ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA
DE'NUOVI LINCEI

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

PUBBLICATI
CONFORME ALLA DECISIONE ACCADEMICA
del 22 *dicembre* 1850
COMPILATI DAL SEGRETARIO

TOMO XXX. - ANNO XXX.
(1876-1877)

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE
Via Lata N.° 211. A.

1877

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA
DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE I^a DEL 17 DECEMBRE 1876

PRESIDENZA DEL P. ANGELO SECCHI

MEMORIE E COMUNICAZIONI
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

DI ALCUNE LINEE TRACCIATE SUL CILINDRO RETTO A BASE CIRCOLARE

NOTA

DEL PROF. MATTIA AZZARELLI

1. Come vi sono linee piane, linee sferiche, ossia descritte sopra un piano e sulla superficie di una data sfera, così possiamo considerare le linee descritte sulla superficie di un cilindro retto a base circolare, che diremo linee cilindriche.

È noto che la superficie di un cilindro retto a base circolare si sviluppa in un rettangolo, la base del quale è la lunghezza della circonferenza che è base del cilindro. In un punto qualunque di questa base immaginiamo che sia guidata una retta la quale s'inclini ad essa sotto un angolo costante di tangente trigonometrica a onde dette x_1, z le coordinate di qualunque punto, essendo l'origine nel punto scelto sulla base del rettangolo, avremo

$$z = ax_1 \qquad (1)$$

Ciò posto immaginiamo che il rettangolo venga riportato sulla superficie del cilindro, la cui base abbia per raggio r. Sia (fig. 1^a) B il punto della base del rettangolo scelto per origine, è chiaro che la retta si disporrà secondo

una linea BMN... la quale sotto una costante inclinazione tagliando tutti i lati o le generatrici del cilindro si avvolgerà sulla sua superficie formandovi la nota *elica cilindrica* che chiameremo trasformata della retta.

Fig. 1.

Per un punto qualunque della linea le coordinate saranno

$$OP = x\,; \quad PQ = y\,; \quad QM = z\,,$$

e se s'intende guidata OQ è evidente che la z della (1) non muta, e che la x_1 diventa l'arco $BQ = r\varphi$, essendo angolo $BOQ = \varphi$, onde

$$x_1 = r\varphi$$

e perciò la (1) ci dà

$$z = ar\varphi:$$

quindi per le proprietà del triangolo OPQ ne risulta il sistema delle tre seguenti equazioni

$$x = r \operatorname{sen} \varphi \;;\quad y = r \cos \varphi \;;\quad z = ar\varphi \qquad (2)$$

le quali rispetto i tre piani coordinati ortogonali determinano la posizione di un punto qualunque dell'elica in funzione della quarta variabile φ.

Chi amasse aver dettagli sulle differenti proprietà di questa curva può consultare la parte geometrica del calcolo Differenziale del Prof. Tortolini.

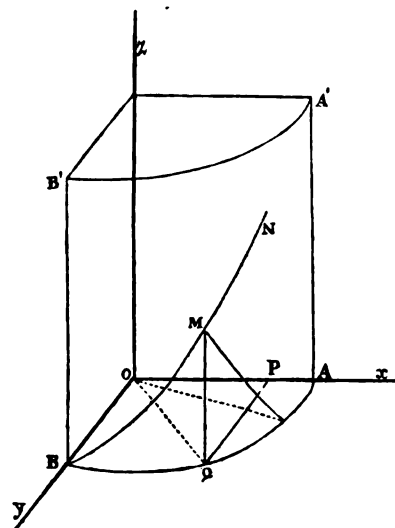
2. L'equazione

$$z = ar\varphi$$

che ci dà la distanza di un punto qualunque dell' elica dalla circonferenza base, basta essa sola per farci conoscere l' andamento della linea sulla superficie del cilindro, e perciò potrebbe dirsi equazione cilindrica dell'elica.

Di più aggiungeremo che se in essa equazione prendiamo per ascissa l'arco $r\varphi$ di raggio r, essendo z l'ordinata, essa equazione rappresenta la trasformata della retta sulla superficie del cilindro, e che è inclinata all'asse delle ascisse sotto un angolo di tangente trigonometrica a, onde l'elica è la trasformata cilindrica di una retta.

La retta qui considerata passa per l'origine: quando essa retta fosse posta comunque la sua equazione generale può prendere la forma

$$\frac{x_1}{a} + \frac{z}{b} = 1$$

e dicendo φ l' ampiezza corrispondente ad un punto qualunque della linea sarà $x_1 = r\varphi$, onde

$$\frac{r\varphi}{a} + \frac{z}{b} = 1.$$

Rappresentando ora per $z = 0$, $\varphi = \varphi_0$ le coordinate del punto ove taglia l'asse delle ascisse, e con $\varphi = 0$, $z = z_0$ il punto nel quale incontra quello delle ordinate, che parte da $\varphi = 0$, $z = 0$, avremo facilmente

$$\frac{z}{z_0} + \frac{\varphi}{\varphi_0} = 1$$

la quale è indipendente dal raggio del cilindro.

3. Triangoli formati di archi di elica e di circolo. Sia (fig. 2ª) un triangolo ABC sulla superficie del cilindro formato dall'arco circolare AC e dagli archi di due eliche AB, BC.

Fig. 2.

Si dica φ l'ampiezza corrispondente al vertice B del triangolo, per la lunghezza del lato AB avremo

$$AB = r\varphi\sqrt{1 + a^2}$$

ove

$$a = \tang A$$

e perciò

$$AB = \frac{r\varphi}{\cos A}$$

e così trovasi egualmente

$$BC = \frac{r(\varphi_1 - \varphi)}{\cos C}$$

ove φ_1 rappresenta l'ampiezza corrispondente al punto C, cioè l'angolo AOC.

Da queste espressioni deduciamo

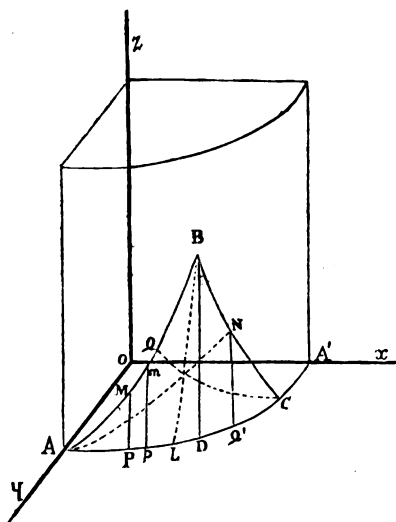
$$r\varphi = AB \cos A \; ; \quad r(\varphi_1 - \varphi) = BC \cos C$$

la somma delle quali dà

$$r\varphi_1 = AB \cos A + BC \cos C$$

e perchè

$$r\varphi_1 = AC\,, \quad \text{così} \quad AC = AB \cos A + BC \cos C.$$

Dunque nel triangolo curvilineo ABC ha luogo fra i lati AC, AB, BC e

gli angoli opposti quella medesima relazione che vale pel triangolo rettilineo; dunque nei triangoli che possiamo formarci sulla superficie del cilindro, quando sono nelle condizioni dalle quali siamo partiti, possiamo dire che:

I lati sono proporzionali ai seni degli angoli opposti;

Il quadrato del lato che è arco circolare è uguale alla somma dei quadrati degli altri due lati, meno il doppio prodotto dei medesimi lati nel coseno dell'angolo che formano.

4. L'area del triangolo curvilineo, nel quale un lato è un arco circolare, è uguale alla base per la metà dell'altezza.

Si consideri (fig. 2ª) il triangolo ABD, e sul lato AB si prenda un punto qualunque M, saranno

$$AP = r\varphi \;;\quad PM = z$$

le sue coordinate cilindriche, onde l'equazione del lato AB è

$$z = r\varphi \operatorname{tang} A.$$

Preso un punto infinitamente prossimo m per l'area elementare avremo

$$d A_1 = z . r\, d\varphi = r^2 \operatorname{tang} A . \varphi\, d\varphi$$

e quindi

$$A_1 = \frac{r^2 \operatorname{tang} A}{2} \varphi_1^2,$$

ove non si aggiunge costante perchè a $\varphi = 0$ corrisponde $A_1 = 0$, e dove φ_1 è l'ampiezza corrispondente al punto D: dunque se diciamo φ_0 l'ampiezza corrispondente al punto C per l'area del triangolo DBC avremo

$$A_2 = \frac{r^2 \operatorname{tang} C}{2} (\varphi_0 - \varphi_1)^2$$

le quali sommate ci danno

$$ABC = \frac{r^2 \operatorname{tang} A}{2} \varphi_1^2 + \frac{r^2 \operatorname{tang} C}{2} (\varphi_0 - \varphi_1)^2$$

che può mettersi sotto la forma seguente

$$ABC = \frac{r\varphi \operatorname{tang.} A}{2} r\varphi_1 + \frac{r(\varphi_0 - \varphi_1) \operatorname{tang} C}{2} r(\varphi_0 - \varphi_1);$$

ma abbiamo

$$z = r\varphi \operatorname{tang} A = r(\varphi_0 - \varphi_1) \operatorname{tang} C$$

dunque

$$ABC = \frac{z \cdot r\,\varphi_0}{2}.$$

5. Dopo ciò è facile avere l'area di un triangolo in funzione delle coordinate dei vertici.

Sia il triangolo ABN (fig. 2ª) e poniamo

$$AD = r\,\varphi_1\ ;\quad DB = z_1\ ;\quad AQ_1 = r\,\varphi_2\ ;\quad Q_1N = z_2$$

avremo evidentemente

$$ABN = ABD + BDQ_1N - AQ_1N$$

ovvero

$$ABN = \tfrac{1}{2}\left[r\,\varphi_1\,z_1 + (z_1 + z_2)\,(r\,\varphi_2 - r\,\varphi_1) - r\,\varphi_2\,z_2\right]$$

ovvero

$$ABN = \tfrac{1}{2}\left[r\,\varphi_1\,z_1 + (z_1 + z_2)\,(r\,\varphi_2 - r\,\varphi_1) - r\,\varphi_2\,z_2\right]$$

dalla quale

$$ABN = \frac{r}{2}\,(z_1\,\varphi_2 - z_2\,\varphi_1).$$

6. Assegnare l'equazioni delle mediane ed il loro punto d'incontro.

Si consideri la mediana AN (fig. 2ª); la sua equazione generale è

$$z = ar\,\varphi,$$

e per determinare a osserveremo che la linea deve passare pel punto N medio dell'arco di elica BC, onde le sue coordinate sono

$$\frac{z_1}{2}\ ;\quad \tfrac{1}{2}\,(\varphi_0 + \varphi_1)$$

e per esso punto avremo

$$z_1 = ar\,(\varphi_0 + \varphi_1)$$

e quindi

$$\frac{z}{z_1} = \frac{\varphi}{\varphi_0 + \varphi_1}, \quad \text{e} \quad z = \frac{z_1}{\varphi_0 + \varphi_1}\cdot\varphi \qquad (1)$$

Per la mediana CQ prenderemo l'equazione sotto la forma

$$z = mr\,\varphi + n$$

ove devono determinarsi m, n nelle condizioni che la linea deve passare pei punti noti C, Q.

Pel primo abbiamo

$$z = 0\ ;\quad \varphi = \varphi_0$$

e perciò

$$0 = mr\,\varphi_0 + n$$

e per l'altro

$$z = \frac{z_1}{2}\;;\quad \varphi = \frac{\varphi_1}{2}$$

e così

$$\frac{z_1}{2} = mr\,\frac{\varphi_1}{2} + n.$$

Sottraendo da questa l'antecedente troviamo

$$mr = \frac{z_1}{\varphi_1 - 2\varphi_0} \text{ e quindi } n = -\frac{z_1\,\varphi_0}{\varphi_1 - 2\varphi_0}$$

onde l'equazione determinata della mediana sarà

$$z = \frac{z_1}{\varphi_1 - 2\,\varphi_0}\,\varphi - \frac{z_1\,\varphi_0}{\varphi_1 - 2\,\varphi_0} \qquad (2)$$

Facendo coesistere l'equazioni (1) (2) si trovano

$$z = \frac{z_1}{3}\;;\quad \varphi = \frac{\varphi_0 + \varphi_1}{3}$$

le quali determinano egualmente il centro di gravità del triangolo come nei triangoli piani. Poichè se prendiamo a considerare per un caso particolare il triangolo rettangolo ABD ed in esso la superficie elementare PMmp e rappresentiamo per X, Z le coordinate del suo centro di gravità avremo

$$X = \frac{\int_0^{\varphi_1} r^2\, z\, \varphi\, d\varphi}{\int_0^{\varphi_1} r\, z\, d\varphi} = r\,\frac{\int_0^{\varphi_1} \varphi^2\, d\varphi}{\int_0^{\varphi_1} \varphi\, d\varphi} = \tfrac{2}{3}\, r\, \varphi_1$$

$$Z = \frac{\frac{1}{2}\int_0^{\varphi_1} r\, z^2\, d\varphi}{\int_0^{\varphi_1} r\, z\, d\varphi} = \frac{ar}{2}\cdot\frac{\int_0^{\varphi_1} \varphi^2\, d\varphi}{\int_0^{\varphi_1} \varphi\, d\varphi} = \frac{ar\,\varphi_1}{3} = \frac{z_1}{3}$$

le quali come nel triangolo rettilineo determinano il centro di gravità del triangolo rettangolo.

7. Assegnare la trasformata della parabola conica.

Immaginiamo la parabola di equazione

$$x_1^2 = 2\,pz \qquad (3)$$

la quale adattata col suo vertice in B (fig. 1ª) sulla superficie del cilindro, conservi per suo asse rettilineo il lato BB' del cilindro, e la curva nel suo andamento indefinito si avvilupperà intorno alla superficie del cilindro, ed il ramo corrispondente alla ascissa positiva verrà rappresentata da BMN.... Considerando in essa un punto qualunque M di coordinate x, y, z ed avvertendo che anche qui è

$$x_1 = r\varphi$$

la (3) ci dà immediatamente

$$r^2 \varphi^2 = 2pz$$

onde il punto M della parabola cilindrica sarà definita dal sistema delle tre equazioni seguenti

$$x = r \operatorname{sen} \varphi \; ; \; y = r \cos \varphi \; ; \; z = \frac{r^2}{2p} \varphi^2$$

e se per comodo poniamo $a = \frac{r}{2p}$, sarà

$$x = r \operatorname{sen} \varphi \; ; \quad y = r \cos \varphi \; ; \quad z = ar \varphi^2. \tag{4}$$

8. Rettificazione.

La rettificazione di questa curva non presenta veruna difficoltà: di fatti differenziando le (4) e sostituendo nella nota formola

$$ds = \sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2}$$

troviamo

$$ds = r\, d\varphi \sqrt{1 + 4a^2 \varphi^2}$$

e quindi

$$s = r \int_0^\varphi d\varphi \sqrt{1 + 4a^2 \varphi^2} \tag{5}$$

nella quale fatto

$$u = 2a\varphi \; ; \; d\varphi = \frac{du}{2a}$$

si trova

$$s = \frac{r}{2a} \left[\frac{u \sqrt{1 + u^2}}{2} + \tfrac{1}{2} \log \left(u + \sqrt{1 + u^2}\right) \right]$$

ed ancora

$$s = \frac{r}{2a} \left[a\varphi \sqrt{1 + 4a^2 \varphi^2} + \tfrac{1}{2} \log \left(2a\varphi + \sqrt{1 + 4a^2 \varphi^2}\right) \right]. \tag{6}$$

9. Inclinazione.

La inclinazione della curva alla base del cilindro è rappresentata da

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{dz}{r\,d\varphi} = 2\,a\,\varphi$$

dunque essa inclinazione va crescendo con φ e coll'indefinito crescere di φ l'angolo α tende al limite $\frac{\pi}{2}$.

10. Raggio di curvatura.

Abbiamo generalmente

$$\rho = \frac{d\,s^3}{\sqrt{u^2 + v^2 + w^2}} \qquad (7)$$

nella quale

$$u = dy\,d^2z - dz\,d^2y \;;\quad v = dz\,d^2x - dx\,d^2z \;;\quad w = dx\,d^2y - dy\,d^2x$$

e perchè dalle (4) abbiamo

$$dx = r\,d\varphi \cos\varphi \;;\qquad dy = -r\,d\varphi \operatorname{sen}\varphi \;;\qquad dz = 2\,ar\,\varphi\,d\varphi$$

$$d^2x = -r\,d\varphi^2 \operatorname{sen}\varphi \;;\quad d^2y = -r\,d\varphi^2\cos\varphi \;;\quad d^2z = 2\,ar\,d\varphi^2$$

sarà

$$u = 2\,ar^2\,d\varphi^3\,(\varphi\cos\varphi - \operatorname{sen}\varphi) \;;\quad v = -2\,ar^2\,d\varphi^3\,(\varphi\operatorname{sen}\varphi + \cos\varphi)$$

$$w = -r^2\,d\varphi^3$$

e fatte le debite sostituzioni nella (7) risulta

$$\rho = r\left[\frac{1 + 4\,a^2\varphi^2}{1 + 4\,a^2\,(1 + \varphi^2)}\right]^{\frac{1}{2}}(1 + 4\,a^2\varphi^2) \qquad (8)$$

che per $\varphi = 0$ diventa

$$\rho_0 = r\,\frac{1}{\sqrt{1 + 4\,a^2}}.$$

Dalla (8) rilevasi che per $\varphi = \infty$ anche il raggio di curvatura tende all'infinito e perciò il corrispondente ramo della curva tende a diventare rettilineo.

11. Raggio di torsione, o di flessione.

Rappresentato questo raggio con ρ_1 abbiamo in generale

$$\rho_1 = \frac{u^2 + v^2 + w^2}{u\,d^3x + v\,d^3y + w\,d^3z} \qquad (9)$$

ed essendo

$$d^3x = -r\,d\varphi^3\cos\varphi \;;\quad d^3y = r\,d\varphi^3\operatorname{sen}\varphi \;;\quad d^3z = 0$$

sarà

$$u\, d^3 x + v\, d^3 y = -2\, a r^3\, \varphi\, d\varphi^6$$

d'altronde si è trovato

$$u^2 + v^2 + w^2 = r^4\, d\varphi^6 \left[1 + 4\, a^2 (1 + \varphi^2)\right].$$

Sostituendo ed avvertendo che ρ_1 deve essere positivo, avremo

$$\rho_1 = r\left(\frac{1 + 4\, a^2}{2 a \varphi} + \frac{\varphi}{2 a}\right)$$

dalla quale rileviamo che il raggio di torsione va crescendo con φ e tende con φ al limite infinito: dunque per $\varphi = \infty$ la curva è piana.

11. Coordinate del centro di curvatura sferica.

Rappresentate per X, Y, Z le coordinate del centro della sfera, e per x, y, z quelle di un punto qualunque della parabola cilindrica, e per R il raggio, avremo per la sua equazione

$$(X - x)^2 + (Y - y)^2 + (Z - z)^2 = R^2.$$

Il centro di questa sfera si deve trovare là dove s'incontrano tre piani consecutivi normali alla curva data dunque per esso punto devono coesistere le seguenti equazioni

$$(X - x)\, d x + (Y - y)\, d y + (Z - z)\, d z = 0$$
$$(X - x)\, d^2 x + (Y - y)\, d^2 y + (Z - z)\, d^2 z - d s^2 = 0$$
$$(X - x)\, d^3 x + (Y - y)\, d^3 y + (Z - z)\, d^3 z - 3\, d s\, d^2 s = 0$$

le quali si mutano nelle seguenti

$$(X - x)\cos\varphi - (Y - y)\,\mathrm{sen}\,\varphi + 2\, a\, \varphi\, (Z - z) = 0$$
$$(X - x)\,\mathrm{sen}\,\varphi + (Y - y)\cos\varphi - 2 a\, (Z - z) + r\, (1 + 4\, a^2 \varphi^2) = 0$$
$$(X - x)\cos\varphi - (Y - y)\,\mathrm{sen}\,\varphi + 12\, a^2\, r\, \varphi = 0.$$

Dalla combinazione della prima colla terza si deduce

$$Z - z = 6\, a r$$

e perciò le altre due diventano

$$(X - x)\cos\varphi - (Y - y)\,\mathrm{sen}\,\varphi + 12\, a^2\, r\, \varphi = 0$$
$$(X - x)\,\mathrm{sen}\,\varphi + (Y - y)\cos\varphi - 12\, a^2\, r + r\, (1 + 4 a^2 \varphi^2) = 0$$

dalle quali si ricavano

$$Y - y = 12\, a^2\, r\, (\cos\varphi + \varphi \operatorname{sen}\varphi) - r\,(1 + 4\, a^2\, \varphi^2) \cos\varphi$$

$$X - x = 12\, a^2\, r\, (\operatorname{sen}\varphi - \varphi\cos\varphi) - r\,(1 + 4\, a^2\, \varphi^2) \operatorname{sen}\varphi$$

Sostituiti questi valori nella equazione della sfera osculatrice, dopo semplici riduzioni, si trova pel raggio di essa

$$R = r\sqrt{36\, a^2\,(1 + 4\, a^2\, \varphi^2) + \left[12\, a^2 - (1 + 4\, a^2\, \varphi^2)\right]^2}$$

ed ancora

$$R = r\sqrt{144\, a^4 + 12\, a^2\,(1 + 4\, a^2\, \varphi^2) + (1 + 4\, a^2\, \varphi^2)^2}$$

dalla qnale apprendiamo che il raggio della sfera cresce indefinitamente insieme con φ.

12. Spigolo di regresso. – Sue equazioni in funzione di φ.

Se nelle espressioni di

$$X - x, \quad Y - y, \quad Z - z$$

Si pongono i valori di x, y, z in funzione di φ abbiamo

$$X = 12\, a^2\, r\, (\operatorname{sen}\varphi - \varphi\cos\varphi) - 4\, a^2\, r\, \varphi^2 \operatorname{sen}\varphi$$

$$Y = 12\, a^2\, r\, (\cos\varphi + \varphi\operatorname{sen}\varphi) - 4\, a^2\, r\, \varphi^2 \cos\varphi$$

$$Z = ar\,(6 + \varphi^2)$$

le quali per $\varphi = 0$ ci danno

$$X = 0; \quad Y = 12\, a^2\, r; \quad Z = 6\, ar.$$

Se dall'ultime equazioni si elimina φ si ricavano l'equazioni delle projezioni dello spigolo di regresso in funzione delle coordinate cartesiane.

12. Rettificazione dello spigolo di regresso.

Differenziando le ultime tre equazioni ne deduciamo

$$\begin{aligned} dX &= 4\, a^2\, r\, \varphi\, d\varphi\, (\operatorname{sen}\varphi - \varphi\cos\varphi) \\ dY &= 4\, a^2\, r\, \varphi\, d\varphi\, (\cos\varphi + \varphi\operatorname{sen}\varphi) \qquad (1) \\ dZ &= 2\, ar\, \varphi\, d\varphi \end{aligned}$$

le quali quadrate e sommate danno, notando con dS l'arco elementare della linea spigolo di regresso

$$dS^2 = 16\, a^4\, r^2\, \varphi^2\, d\varphi^2 \left[(\operatorname{sen}\varphi - \varphi\cos\varphi)^2 + (\cos\varphi + \varphi\operatorname{sen}\varphi)^2\right] + 4\, a^2\, r^2\, \varphi^2\, d\varphi^2$$

che si riduce a

$$dS^2 = 4\, a^2\, r^2\, \varphi^2\, d\varphi^2\, (4\, a^2\, (1 + \varphi^2) + 1) \qquad (2)$$

e quindi

$$S = \frac{r}{a}\int_0^{\varphi} 2\,a^2\,\varphi\,d\varphi\,\sqrt{1 + 4\,a^2 + 4\,a^2\,\varphi^2}.$$

Eseguita la integrazione, e notato con S_0 l'arco corrispondente a $\varphi = 0$ troviamo

$$S - S_0 = \frac{r}{6\,a}\left[(1 + 4\,a^2 + 4\,a^2\,\varphi^2)^{\frac{3}{2}} - (1 + 4\,a^2)^{\frac{3}{2}}\right]$$

onde lo spigolo di regresso è rettificabile.

13. Raggio di curvatura dello spigolo di regresso.

Riprese le (1) del paragrafo (11) si differenzino e troveremo

$$\begin{aligned} d^2X &= 4\,a^2\,r\,d\varphi^2\,(\text{sen}\,\varphi - \varphi\cos\varphi + \varphi^2\,\text{sen}\,\varphi)\\ d^2Y &= 4\,a^2\,r\,d\varphi^2\,(\cos\varphi + \varphi\,\text{sen}\,\varphi + \varphi^2\cos\varphi) \qquad (1)\\ d^2Z &= 2\,ar\,d\varphi^2. \end{aligned}$$

La formola (7) del paragrafo (10) esige che si calcolino i valori di u, v, w e per questi si trova

$$u = 2^3\,a^3\,r^2\,\varphi^3\,d\varphi^3\cos\varphi \quad ; \quad v = 2^3\,a^3\,r^2\,\varphi^3\,d\varphi^3\,\text{sen}\,\varphi$$

$$w = 2^4\,a^4\,r^2\,\varphi^4\,d\varphi^3$$

dai quali si deduce

$$\sqrt{u^2 + v^2 + w^2} = 2^3\,a^3\,r^2\,\varphi^3\,d\varphi^3\,\sqrt{1 + 4\,a^2\,\varphi^2}$$

ed essendo per la (2) del paragrafo (12)

$$dS^3 = 2^3\,a^2\,r^3\,\varphi^3\,d\varphi^3\,\sqrt{(1 + 4\,a^2 + 4\,a^2\,\varphi^2)^3}$$

pel raggio di curvatura otterremo

$$\rho = r\,\frac{\sqrt{(1 + 4\,a^2 + 4\,a^2\,\varphi^2)^3}}{\sqrt{1 + 4\,a^2\,\varphi^2}} \qquad (2)$$

che per $\varphi = 0$, $= \frac{\pi}{2}$ diventa

$$\rho_0 = r\sqrt{(1 + 4\,a^2)^3}\ , \qquad \rho_{\frac{\pi}{2}} = r\,\frac{\sqrt{(1 + 4\,a^2 + a^2\,\pi^2)^3}}{\sqrt{1 + a^2\,\pi^2}}$$

La curvatura poi ci è data in ogni punto dello spigolo di regresso dalla

$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{r}\cdot\frac{\sqrt{1 + 4\,a^2\,\varphi^2}}{\sqrt{(1 + 4\,a^2 + 4\,a^2\,\varphi)^3}}. \qquad (3)$$

Per valutare il raggio di flessione prenderemo i differenziali delle (1) e da

queste dedurremo

$$d^3X = 4\,a^2\,r\,\varphi\,d\,\varphi^3\,(3\,\text{sen}\,\varphi + \varphi\cos\varphi)\ ;\quad d^3Y = 4\,a^2\,r\,\varphi\,d\,\varphi^3\,(3\cos\varphi - \varphi\,\text{sen}\,\varphi)$$

$$d^3Z = 0$$

onde per applicare a questo caso la (9) del paragrafo (10) ne dedurremo prima

$$u\,d^3\,X + v\,d^3\,Y + w\,d^3\,Z = -\,2^5\,a^5\,r^3\,\varphi^5\,d\,\varphi^6$$

e quindi dovendo essere positivo il raggio di flessione avremo per la (9) la semplice espressione

$$\rho_1 = 2\,a^2\,r\,\varphi\,(1 + 4\,a^2\,\varphi^2) \qquad (4)$$

e la flessione ci sarà data da

$$\frac{1}{\rho_1} = \frac{1}{2\,a^2\,r\,\varphi\,(1 + 4\,a^2\,\varphi^2)} \qquad (5)$$

la quale diminuisce indefinitamente col crescere continuo dell'angolo φ fino a diventare nulla per $\varphi = \infty$.

14. È facile riconoscere che la tengente lo spigolo di regresso ha una direzione la quale risulta perpendicolare alla tangente la curva data, cioè alla parabola cilindrica.

Rappresentato per θ l'angolo fatto da queste due tangenti abbiamo

$$\cos\theta = \frac{dX}{dS}\cdot\frac{dx}{ds} + \frac{dY}{dS}\cdot\frac{dy}{ds} + \frac{dZ}{dS}\cdot\frac{dz}{ds}$$

ma pei valori assegnati di dX, dY, dZ, dx, dy, dz in funzione di φ risulta facilmente

$$dX\,dx + dY\,dy + dZ\,dz = 0$$

dunque $\cos\theta = 0$, e quindi $\theta = \frac{\pi}{2}$.

15. Teorema. Qualunque punto della parabola cilindrica dista egualmente dal fuoco e dà una circonferenza direttrice posta sul cilindro.

Siccome l'asse della parabola conica lorchè si adatta sulla superficie del cilindro prende la direzione di un lato di questo, così supporremo (fig. 3ª) che in F cada il suo fuoco. Se prendiamo a considerare un punto M della linea egli è chiaro che per questo punto il raggio vettore rettilineo si dispone secondo una curva che è quella di un elica, ed immaginando che per F ed M sieno guidate delle circonferenze parellele a quella che è base del cilindro, la inclinazione costante dell'elica alla sua base eguaglia l'angolo RMF = α. Ora la tangente trigonometrica di quest'angolo è data da

$$\text{tang}\,\alpha = \frac{\text{FR}}{\text{RM}} = \frac{\frac{1}{2}p - z}{r\varphi} = \frac{p^2 - r^2\varphi^2}{2pr\varphi}$$

e quindi

$$\frac{\text{sen}\,\alpha}{p^2 - r^2\varphi^2} = \frac{\cos\alpha}{2pr\varphi} = \frac{1}{p^2 + r^2\varphi^2}$$

onde

$$\cos\alpha = \frac{2pr\varphi}{p^2 + r^2\varphi^2} = \frac{r\varphi}{\frac{1}{2}p + z}.$$

Fig. 3.

Ma pel §. 3. abbiamo per la lunghezza dell' arco FM dell' elica

$$s = \text{FM} = r\varphi\sqrt{1 + \text{tang}^2\,\alpha} = \frac{r\varphi}{\cos\alpha}$$

e sostituito il valore di $\cos\alpha$ otteniamo

$$s = \tfrac{1}{2}p + z.$$

Dunque se prendiamo $\text{BL} = \text{BF}$ avremo evidentemente

$$\text{NM} = \text{FM}$$

come era stato proposto a dimostrarsi.

Questo risultato era peraltro immediato perchè per la parabola conica la lunghezza del raggio vettore è rappresentata dalla lunghezza della quarta parte del parametro aumentata dall'ascissa, cioè

$$\tfrac{1}{2}p + z$$

che coincide coll'antecedente.

16. Se si considerassero sul cilindro le linee secondo le quali si dispongono la lunghezza della normale e della tangente, queste sarebbero archi di determinate eliche, mentre le suttangenti e sunnormali si conserverebbero linee rette, eguagliando l'una il doppio dell'ascissa e l'altra il semiparametro.

Per avere la lunghezza della tangente osserveremo che questa è la lunghezza di un arco di elica corrispondente alla ampiezza φ della base, e la sua inclinazione alla base medesima è data da

$$\text{tang}\,\alpha = \frac{2z}{r\varphi} \text{ da cui } \frac{\text{sen}\,\alpha}{2z} = \frac{\cos\alpha}{r\varphi} = \frac{1}{r\varphi\sqrt{1 + 4a^2\varphi^2}}$$

onde

$$\cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{1+4a^2\varphi^2}}.$$

Rappresentata per t la lunghezza della tangente avremo

$$t = \frac{r\varphi}{\cos\alpha}, \text{ e perciò } t = r\varphi\sqrt{1+4a^2\varphi^2}.$$

Per la lunghezza n della normale noteremo che

$$\operatorname{tang}\alpha = \frac{r\varphi}{p}, \quad \frac{\operatorname{sen}\alpha}{r\varphi} = \frac{\cos\alpha}{p} = \frac{1}{\sqrt{p^2+r^2\varphi^2}}$$

dalle quali

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{r\varphi}{\sqrt{p^2+r^2\varphi^2}}, \quad \cos\alpha = \frac{p}{\sqrt{p^2+r^2\varphi^2}}$$

ed essendo

$$n = \frac{r\varphi}{\operatorname{sen}\alpha} \text{ se ne deduce } n = \sqrt{p^2+r^2\varphi^2}$$

e perchè

$$r^2\varphi^2 = 2pz \quad \text{sarà pure} \quad n = \sqrt{p(p+2z)}.$$

17. Equazioni della tangente, e della superficie luogo geometrico delle tangenti.

Per la tangente di una linea qualunque nel punto di coordinate x, y, z si ha

$$Y - y = \frac{dy}{dx}(X - x)\ ; \quad Z - z = \frac{dz}{dx}(X - x)\ ; \quad Z - z = \frac{dz}{dy}(Y - y)$$

una delle quali è conseguenza delle altre due.

Se in queste si sostituiscono i valori di x, y, z, dx, dy, dz dati per φ si trovano

$$\begin{aligned} &X\operatorname{sen}\varphi + Y\cos\varphi = r \\ &Z\cos\varphi - 2a\varphi X = ar\varphi^2\cos\varphi - 2ar\varphi\operatorname{sen}\varphi \qquad (1) \\ &Z\operatorname{sen}\varphi + 2a\varphi Y = ar\varphi^2\operatorname{sen}\varphi + 2ar\varphi\cos\varphi \end{aligned}$$

le quali ci rappresentano le projezioni della tangente la parabola cilindrica sopra i tre piani coordinati.

Se da queste equazioni venga eliminato l'elemento φ si ottiene una relazione tra X, Y, Z che è l'equazione della superficie la quale contiene tutte le tangenti.

Dalla prima equazione si deducono con facilità

$$\cos\varphi = \frac{rY + X\sqrt{X^2+Y^2-r^2}}{X^2+Y^2}\;; \quad \operatorname{sen}\varphi = \frac{rX - Y\sqrt{X^2+Y^2-r^2}}{X^2+Y^2}$$

$$\varphi = \text{Arc. cos}\left[=\frac{rY + X\sqrt{X^2+Y^2-r^2}}{X^2+Y^2}\right] = \text{Arc. sen}\left[=\frac{rX - Y\sqrt{X^2+Y^2-r^2}}{X^2+Y^2}\right]$$

Se ora le due seconde equazioni delle (1) le moltiplichiamo la prima per Y, e la seconda per X, avuto riguardo alla prima, se ne deduce

$$2a\varphi(X\cos\varphi - Y\operatorname{sen}\varphi) = Z - ar\varphi^2$$

dalla quale

$$Z = 2a\varphi\sqrt{X^2+Y^2-r^2} + ar\varphi^2$$

ed in fine in funzione delle tre coordinate si ha

$$Z = 2a.\,\text{Arc.cos}\left[=\frac{rY + X\sqrt{X^2+Y^2-r^2}}{X^2+Y^2}\right]$$

$$\times\sqrt{X^2+Y^2-r^2} + ar\left[\text{Arc.cos}\left(=\frac{rY + X\sqrt{X^2+Y^2-r^2}}{X^2+Y^2}\right)\right]^2 \qquad (2)$$

la quale per $X = 0$, $Y = r$ ci dà $Z = 0$, come doveva essere.

18. Quando per la parabola cilindrica coll'asse rettilineo si volesse l'elica tangente nel punto M basterebbe prendere l'equazione della tangente la parabola conica

$$Xx = p(Z + z) \qquad (1)$$

e supporre che z, $x = r\varphi$ sieno le coordinate del contatto, e Z, $X = r\varpi$ quelle di un punto qualunque la (1) allora si muta in

$$r^2\varpi\varphi = p(Z + z) \qquad (2)$$

e per avere il punto nel quale essa taglia l' asse della parabola o delle Z basta porre $\varpi = 0$, con che si trova

$$Z = -z$$

come per la parabola conica sul piano

Per la linea normale essendo

$$X - x = -\frac{x}{p}(Z - z) \qquad (3)$$

nella quale fatte medesime sostituzioni si ha

$$\varpi - \varphi = -\frac{\varphi}{p}(Z - z) \qquad (4)$$

e se anche qui poniamo $\varpi = 0$ avremo il punto nel quale la normale taglia l'asse e sarà

$$Z - z = p.$$

19. Valore dell'area compresa tra il piano delle x, y e la curva. Rappresentando con dA l'elemento di quest'area sarà

$$dA = z\, ds = ar^2 \varphi^2 d\varphi$$

e supposto che l'area abbia principio quando è $\varphi = 0$, troveremo

$$A = \frac{ar^2 \varphi^3}{3}$$

E quando si volesse l'area compresa tra il piano delle z, y e la curva, avvertiremo che basta sottrarre quella trovata dall'area di una sezione del cilindro che ha per base $r\varphi$ e per altezza z, onde rappresentata per A_1 l'area dimandata, avremo

$$A_1 = r\varphi . z - \frac{ar^2\varphi^3}{3} = \tfrac{2}{3}\, ar^2\varphi^3$$

E perchè quest'area prende la forma

$$A_1 = \tfrac{2}{3} z \times r\varphi$$

l'area della parabola cilindrica è, come per la parabola conica, i due terzi del rettangolo circoscritto.

20. Se nella parabola cilindrica ad asse rettilineo si guida un sistema corde formate di archi di eliche, parallele ad una data tangente, i punti medj di tali corde si trovano sopra una retta parallela all' asse.

Siano (fig. 3), M, M_1 i due punti presi sulla curva e corrispondenti alle coordinate z, $r\varphi$; z_1, $r\varphi$, e pei quali passa un arco di elica inclinata di α rispetto la base. Sia N_0 il punto medio di quest'arco, e le sue coordinate sieno z_0, $r\varphi_0$.

Per esprimere le coordinate di M, M_1 in funzione di quelle del punto medio intenderemo che pei punti M, N_0 sieno stati condotti due archi circolari in piani paralleli alla sezione retta del cilindro, onde detta α la costante inclinazione dell' arco dell'elica, e c la metà di quest'arco avremo le seguenti

$$\left.\begin{aligned} z &= z_0 - c \operatorname{sen} \alpha, & \varphi &= \varphi_0 - \frac{c \cos \alpha}{r} \\ z_1 &= z_0 + c \operatorname{sen} \alpha, & \varphi_1 &= \varphi_0 + \frac{c \cos \alpha}{r}. \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

essendo

$$z = \frac{r^2}{2p} \cdot \varphi^2 \qquad (2)$$

l'equazione della curva sulla superficie del cilindro, sostituendo in questa i i valori (1) abbiamo

$$z_0 - c \text{ sen } \alpha = \frac{r^2}{2p}\left(\varphi_0 - \frac{c \cos \alpha}{r}\right)^2, \quad z_0 + c \text{ sen } \alpha = \frac{r^2}{2p}\left(\varphi_0 + \frac{c \cos \alpha}{r}\right)^2$$

e sottratta la prima dalla seconda si ha

$$2\, c \text{ sen } \alpha = \frac{r^2}{2p} \cdot 4\, c\, \varphi_0 \frac{\cos \alpha}{r}, \quad \text{onde} \quad \varphi_0 = \frac{p}{r} \text{ tang } \alpha \qquad (3)$$

Essendo costante questa ampiezza per un determinato valore di α ne siegue che tutti i punti medj delle corde sono sulla medesima retta la quale è un lato del cilindro.

Dalla (2) deduciamo differenziando

$$\frac{d z}{r\, d\varphi} = \frac{r}{p} \varphi$$

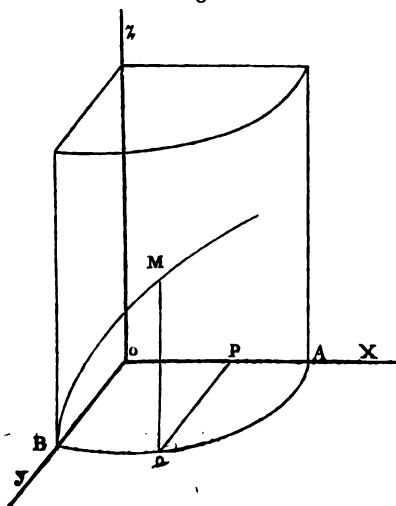
e di più posto

$$\text{tang } \alpha = \frac{dz}{r\, d\varphi}$$

sarà

$$\text{tang } \alpha = \frac{r}{p} \varphi, \quad \text{e} \quad \varphi = \frac{p}{r} \text{ tang } \alpha$$

dunque il sistema delle corde non solo è parallelo alla tangente, ma la retta che le biseca passa pel punto di tangenza.

Fig. 4.ª

21. Se la parabola conica venga adattata sulla superficie del cilindro in modo che il suo asse si trasformi nella circonferenza di una sezione retta di esso cilindro, porremo che il vertice di essa sia nel punto B (fig. 4) e ritenute le solite denominazioni, nel caso che

$$z^2 = 2\, p x_1 \qquad (1)$$

rappresenti la parabola conica, essa si disporrà sulla superficie del cilindro secondo BM .... e se ne dimandano le equazioni in funzione della variabile principale φ.

Sia BF l'arco che rappresenti la quarta parte del parametro $2p$, e θ_1 la corrispondente ampiezza, avremo

$$\frac{p}{2} = r\,\theta_1\ ; \quad x_1 = r\,\varphi$$

e quindi la (1) si muta in

$$z^2 = 4\,r^2\,\theta_1 . \varphi$$

che sarà l'equazione della parabola cilindrica ad asse circolare.

Designando per x, y, z le coordinate del punto M avremo

$$x = r \text{ sen } \varphi\ ; \qquad y = r \cos \varphi\ ; \qquad z = \pm\, 2\,r\,\sqrt{\theta_1}\,.\,\sqrt{\varphi} \qquad (2)$$

le quali per $\varphi = 0$ danno

$$x = 0\,, \quad y = r\,, \quad z = 0$$

e per $\varphi = \frac{\pi}{2}$

$$x = r\ ; \qquad y = 0\,, \qquad z = \pm\, 2\,r\sqrt{\theta_1}\,.\,\sqrt{\frac{\pi}{2}}$$

Il valore di $z = 4\,r\,\sqrt{\theta_1}\,.\,\sqrt{\frac{\pi}{2}}$ ci dà la distanza tra i due rami della parabola trasformata parallelamente all'asse del cilindro e corrispondente al punto A. Per avere l'arco di questa curva si differenzino le (2) e sarà

$$dx = r\,d\varphi \cos \varphi\ ; \quad dy = -\,r\,d\varphi \text{ sen } \varphi\ ; \quad dz = r\,\sqrt{\theta_1}\,.\,\frac{d\varphi}{\sqrt{\varphi}}$$

e quindi

$$ds = r\,d\varphi\sqrt{1 + \frac{\theta_1}{\varphi}}\,.$$

Se questo valore si volesse dato in z avvertiremo essere

$$\varphi = \frac{z^2}{4\,r^2\,\theta_1}\,, \qquad d\varphi = \frac{z\,dz}{2\,r^2\,\theta_1}$$

e quindi

$$ds = \frac{dz}{2r\,\theta_1}\sqrt{z^2 + 4r^2\,\theta_1^2}$$

che facilmente si riduce alla medesima forma dell'arco della parabola cilindrica ad asse rettilineo.

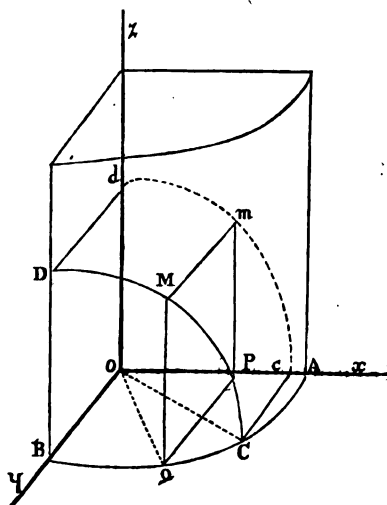
La inclinazione di un punto qualunque della curva rispetto gli assi è dato da

$$\cos\alpha = \frac{\cos\varphi}{\sqrt{\varphi+\theta_1}}\sqrt{\varphi}\,; \quad \cos\beta = -\frac{\text{sen}\,\varphi}{\sqrt{\varphi+\theta_1}}\sqrt{p}\,; \quad \cos\gamma = \frac{\sqrt{\theta_1}}{\sqrt{\varphi=\theta_1}}\,.$$

Queste espressioni ci fanno conoscere che allorquando è $\varphi = 0$ l'elemento dell'arco è perpendicolare nella sua direzione al piano delle x, y e la tangente si confonde nel lato BB' del cilindro.

22. Circonferenza trasformata sulla superficie del cilindro.

Immaginiamo che in un punto della base del rettangolo, che sia la superficie sviluppata del cilindro, venga descritta una circonferenza di raggio r, ed il raggio del cilindro sia R : e che riportata la superficie rettangolare a formare quella del cilindro sia B il centro, e che la nuova curva, la quale prima era una circonferenza si disponga secondo CMD per la sua quarta parte : si domandano le equazioni che la rappresentano.

Fig. 5.ª

Principieremo col notare (fig. 5) che BD $= r$, e che l'arco circolare BQC in lunghezza rappresenta il medesimo raggio : ma se dicasi θ l'angolo al centro di raggio uno, come BOC, avremo evidentemente

$$r = \mathrm{R}\theta\,, \quad \text{e} \quad \theta = \frac{r}{\mathrm{R}}\,.$$

Sia ora M un punto della curva trasformata, e le sue coordinate cartesiane sieno al solito x, y, z : rappresentato con φ l'angolo variabile al centro BOQ avremo

$$x = \mathrm{R}\,\text{sen}\,\varphi\,, \quad y = \mathrm{R}\cos\varphi,$$

e per avere la z noteremo che allorquando la superficie cilindrica è spianta , essa z è media proporzionale geometrica tra i due segmenti del diametro $2\mathrm{R}\theta$, dunque anche per la curva sul cilindro avremo

$$z^2 = \mathrm{R}^2(\theta^2 - \varphi^2)\,;$$

dunque le equazioni che rappresentano la curva sulla superficie del cilindro dato in funzione della variabile principale φ sono le seguenti

$$x = \mathrm{R}\,\text{sen}\,\varphi\,, \quad y = \mathrm{R}\cos\varphi\,, \quad z = \mathrm{R}\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}. \qquad (1)$$

dalla quale per $\varphi = 0$ si ottiene il punto D, cioè

$$x = 0\,; \quad y = \mathrm{R}\,; \quad z = \mathrm{R}\theta = r$$

e per $\varphi = \theta$ si ha il punto C

$$x = R \operatorname{sen} \varphi ; \quad y = R \cos \theta ; \quad z = 0.$$

Lorchè la circonferenza viene adattata sulla superficie del cilindro i suoi raggi si dispongono secondo archi di eliche le quali formano un fascio di archi che partono dal centro, e tutti sono di eguale lunghezza $R\theta = r$.

Di fatti si consideri l'arco di elica BM; per questo avremo

$$BM = \frac{R \varphi}{\cos \alpha}.$$

Ora notando che la z appartiene alla curva trasformata cilindrica della circonferenza, e nello stesso tempo all'elica, potremo assegnare $\cos \alpha$ per mezzo delle due espressioni di z, cioè

$$z = R\varphi \operatorname{tang} \alpha ; \quad z = R\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}$$

dalle quali

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}{\varphi}$$

e quindi

$$\frac{\operatorname{sen} \alpha}{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}} = \frac{\cos \alpha}{\varphi} = \frac{1}{\theta}$$

onde

$$\cos \alpha = \frac{\varphi}{\theta} , \quad \text{e} \quad BM = R\theta.$$

Distanza rettilinea di qualunque punto della trasformata dal centro.

La corda BP dell'arco circolare $R\varphi$ ci è data da

$$\overline{BP}^2 = 4 R^2 \operatorname{sen}^2 \frac{\varphi}{2},$$

e quindi essendo rettangolo il triangolo BPM avremo

$$\overline{BM}^2 = 4 R^2 \operatorname{sen}^2 \frac{\varphi}{2} + R^2(\theta^2 - \varphi^2)$$

dalla quale

$$BM = R\sqrt{4 \operatorname{sen}^2 \frac{\varphi}{2} + \theta^2 - \varphi^2} ;$$

che per $\varphi = 0$ diventa $BM = R\theta$, e per $\varphi = \theta$, è

$$BM = 2 R \operatorname{sen} \frac{\theta}{2}.$$

23. Rettificazione della curva.

La rettificazione di questa curva dipende da quella della circonferenza. Essendo difatti il differenziale della (1)

$$dx = R\,d\varphi \cos\varphi\,; \quad dy = -R\,d\varphi \operatorname{sen}\varphi\,; \quad dz = \frac{-R\,\varphi\,d\varphi}{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}} \qquad (1)$$

avremo facilmente

$$ds = R\theta \,.\, \frac{d\varphi}{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}$$

la quale integrata per modo che a $\varphi = 0$ corrisponda $s = 0$ dà

$$s = R\theta \text{ Arc. sen } \left(= \frac{\varphi}{\theta}\right) \qquad (2)$$

24. Quadratura.

Per assegnare l'area compresa da questa curva, osserveremo che una tale area è una porzione di quella cilindrica limitata dalla curva, e perciò immaginando che l'angolo φ al centro acquisti l'incremento $d\varphi$, a questo corrisponde $Qq = R\,d\varphi$, onde

$$A = R^2 \int_{0}^{\theta} d\varphi \sqrt{\theta^2 - \varphi^2} \qquad (1)$$

che dipende da quella del circolo. Per determinarla si ponga

$$\sqrt{\theta^2 - \varphi^2} = t\,\varphi$$

e quindi colla integrazione per parti avendosi

$$\int t\varphi\,d\varphi = \frac{t\varphi^2}{2} - \frac{1}{2}\int \varphi^2 dt\,,$$

essendo

$$\varphi^2 = \frac{\theta^2}{1 + t^2}\,,$$

si trova

$$\int t\varphi\,d\varphi = \frac{t\varphi^2}{2} - \frac{\theta^2}{2} \text{ Arc. tang } (= t)\,,$$

ed in seguito

$$\int d\varphi \sqrt{\theta^2 - \varphi^2} = \frac{\varphi\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}{2} - \frac{\theta^2}{2} \text{ Arc. tang}\left(= \frac{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}{\varphi}\right)$$

e per l'integrale indefinito

$$A = R^2 \left\{ \frac{\varphi\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}{2} + \frac{\theta^2}{2}\left[\frac{\pi}{2} - \text{Arc}\cdot\text{tang}\left(=\frac{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}{2}\right)\right]\right\} \qquad (2)$$

e per l'integrale definito tra i limiti 0 e θ avremo

$$A = \frac{\pi R^2 \theta^2}{4} = \frac{\pi r^2}{4} \qquad (3)$$

cioè la medesima area circolare di allorquando era piana la curva.

25. Direzione della curva rispetto i tre assi.

Abbiamo generalmente

$$\cos\alpha = \frac{dx}{ds}; \quad \cos\beta = \frac{dy}{ds}; \quad \cos\gamma = \frac{dz}{ds}$$

nelle quali sostituiti i particolari valori dati dalle (1) del § 23 sarà

$$\cos\alpha = \frac{\cos\varphi}{\theta}\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}; \quad \cos\beta = -\frac{\text{sen}\,\varphi}{\theta}\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}; \quad \cos\gamma = -\frac{\varphi}{\theta}$$

e per $\varphi = 0$, ci danno

$$\cos\alpha = 1; \quad \cos\beta = 0; \quad \cos\varphi = 0$$

onde nel punto D l'elemento della curva, o la direzione del punto generatore la linea è parallela all'asse delle x, e per $\varphi = \theta$ essendo

$$\cos\alpha = 0; \quad \cos\beta = 0; \quad \cos\gamma = -1$$

ne segue che nel punto C la direzione del medesimo punto generatore è parallela all'asse della z.

26. Raggio di curvatura.

Essendo per l'equazione della curva

$$x = R\,\text{sen}\,\varphi; \quad y = R\cos\varphi; \quad z = R\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}$$

differenziando si ha

$$dx = R\,d\varphi\cos\varphi; \qquad dy = -R\,d\varphi\,\text{sen}\,\varphi; \qquad dz = \frac{-R\varphi\,d\varphi}{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}$$

$$d^2x = -R\,d\varphi^2\,\text{sen}\,\varphi; \quad d^2y = -R\,d\varphi^2\cos\varphi; \quad d^2z = -\frac{R\theta^2\,d\varphi^2}{\sqrt{(\theta^2 - \varphi^2)^3}}.$$

Per mezzo di questi valori possiamo calcolare i valori delle funzioni u, v, w, e troveremo

$$u = R^2 d\varphi^3\left[\frac{\theta^2\text{sen}\,\varphi - (\theta^2 - \varphi^2)\varphi\cos\varphi}{(\theta^2 - \varphi^2)^{\frac{3}{2}}}\right], \quad v = -R^2 d\varphi^3\left[\frac{\theta^2\text{sen}\,\varphi + (\theta^2 - \varphi^2)\,\varphi\,\text{sen}\,\varphi}{(\theta^2 - \varphi^2)^{\frac{3}{2}}}\right],$$

$$w = -R\,d\varphi^3$$

dei quali fatti i quadrati e sommati ne risulta

$$u^2 + v^2 + w^2 = R^4 \, d\varphi^6 \left[\frac{\theta^4 + (\theta^2 - \varphi^2)^2 \varphi^2 + (\theta^2 - \varphi^2)^3}{(\theta^2 - \varphi^2)^3}\right].$$

Ora notando con ρ il raggio di curvatura è generalmente

$$\rho = \frac{ds^3}{\sqrt{u^2 + v^2 + w^2}}$$

ove fatte le sostituzioni, si ottiene per la curva trasformata della circonferenza,

$$\rho = \frac{R\theta^3}{\sqrt{\theta^4 + (\theta^2 - \varphi^2)^2\varphi^2 + (\theta^2 - \varphi^2)^3}},$$

la quale per $\varphi = 0$

$$\rho_0 = \frac{R\theta}{\sqrt{1 + \theta^2}}.$$

Quando si volesse questa espressione del raggio di curvatura in funzione dei raggi del cilindro e della primitiva circonferenza, essendo $\theta = \frac{r}{R}$, si trova

$$\rho_0 = \frac{Rr}{\sqrt{R^2 + r^2}}$$

e questo pel vertice D, mentre pel vertice C, essendo $\varphi = \theta$, si ottiene

$$\rho = R\theta = r.$$

Avvertiremo che se fosse $R = r$, il raggio di curvatura nel punto D diverrebbe

$$\rho_0 = \frac{r}{\sqrt{2}}.$$

27. Raggio di torsione o di flessione.

Per determinare l'espressione di questo raggio si prendano i differenziali terzi delle coordinate della curva, e sarà

$$d^3x = - R \, d\varphi^3 \cos\varphi \; ; \quad d^3y = R \, d\varphi^3 \operatorname{sen}\varphi \; ; \quad d^3z = - \frac{3 R \theta^2 \varphi \, d\varphi^3}{(\theta^2 - \varphi^2)^{\frac{5}{2}}}$$

e calcolando quindi la funzione

$$u \, d^3x + v \, d^3y + w \, d^3z$$

troveremo

$$u \, d^3x + v \, d^3y + w \, d^3z = \frac{R^3 \, d\varphi^6 \left[3\theta^2\varphi + (\theta^2 - \varphi^2)^2\varphi\right]}{(\theta^2 - \varphi^2)^{\frac{5}{2}}}$$

e così avremo

$$\rho_1 = \frac{R\theta\left[\theta^2 + (\theta^2 - \varphi)^2\right]}{\varphi\left[(\theta^2 - \varphi^2)^2 + 3\theta^2\right]\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}$$.

e perchè questa funzione diventa infinita tanto per $\varphi = 0$, quanto per $\varphi = \theta$ ne siegue che ai vertici il corrispondente elemento della curva non ha flessione.

28. Projezione della linea sul piano delle z, x.

Questa projezione è cmd, e la sua equazione in coordinate polari, prendendo per polo l'origine delle coordinate, posto $\theta m = \rho$, troveremo

$$\rho^2 = R^2 \operatorname{sen}^2 \varphi_1 + R^2(\theta_1^2 - \varphi_1^2)$$

nella quale la variabile principale è la φ_1, e perciò per $\varphi_1 = 0$, risulta $Od = R\theta_1 = r$, e per $\varphi_1 = \theta_1$, $Oc = R \operatorname{sen} \theta_1$.

29. Area.

La formola generale

$$A = \frac{1}{2}\int \rho^2 \, d\varphi_1 + C$$

diventa

$$A = \frac{R^2}{2}\left[\int d\varphi_1 \operatorname{sen}^2 \varphi_1 + \int (\theta_1^2 - \varphi_1^2) \, d\varphi_1\right] + C$$

la quale ci dà

$$A = \frac{R^2}{2} - \left[\frac{\operatorname{sen} \varphi_1 \cos \varphi_1}{2} + \frac{\varphi_1}{2} + \theta_1^2 \varphi_1 - \frac{\varphi_1^3}{3}\right] + C$$

e supposto che a $\varphi_1 = 0$ corrisponda $A = 0$ sarà $C = 0$, e così per la espressione dell'area finita corrispondente a φ_1 avremo

$$A = \frac{R^2}{2}\left[-\frac{\operatorname{sen} 2\varphi_1}{4} + \varphi_1\left(\theta_1^2 - \frac{\varphi_1^2}{3} + \frac{1}{2}\right)\right].$$

30. Volume del cilindro projettante sul piano zx.

Con poca attenzione si riconosce che se immaginiamo guidati dei piani secanti il volume e paralleli al piano delle z, y si ottengono tante sezioni rettangolari che hanno per base y e per altezza z: onde un altro piano parallelo, ed infinitamente prossimo determina un volume elementare di grossezza dx, e perciò la sua espressione sarà

$$dV = zy \, dx = R^3(\theta^2 - \varphi^2) d\varphi \cos^2\varphi$$

che integrata in modo onde a $\varphi = 0$, corrisponda $V = 0$ ci dà

$$V = R^3\left[\operatorname{sen}\varphi\cos\varphi\left(\frac{\theta^2}{2} - \frac{\varphi^2}{2} + \frac{1}{4}\right) + \varphi\left(\frac{\varphi^2}{3} - \frac{\cos^2\varphi}{2}\right)\right]$$

e per la quarta parte del volume cilindrico, essendo $\varphi = \theta$, abbiamo

$$V = R^3\left[\frac{1}{4}\operatorname{sen}\theta\cos\theta + \theta\left(\frac{\theta^2}{3} - \frac{\cos^2\theta}{2}\right)\right].$$

31. Area laterale del cilindro projettante sul piano zx.

Prendo un punto qualunque della curva trasformata cilindrica della circonferenza di coordinate

$$x = R\operatorname{sen}\varphi\,; \quad y = R\cos\varphi\,; \quad z = R\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}$$

e considerando l'arco elementare della projezione della trasformata sul piano zx avremo per questo

$$ds = R^2\, d\varphi\sqrt{\frac{\theta^2\cos^2\varphi + \varphi^2\operatorname{sen}^2\varphi}{\theta^2 - \varphi^2}}$$

e l'area elementare sarà

$$dA = y\,ds = R^2 d\varphi\cos\varphi\sqrt{\frac{\theta^2\cos^2\varphi + \varphi^2\operatorname{sen}^2\varphi}{\theta^2 - \varphi^2}}$$

che può essere posta sotto la seguente forma

$$dA = R^2 d\varphi\cos\varphi\sqrt{\frac{\theta^2 - (\theta^2 - \varphi^2)\operatorname{sen}^2\varphi}{\theta^2 - \varphi^2}}$$

la quale crediamo non possa integrarsi che per serie.

32. Trasformata cilindrica della ellisse – sue equazioni.

Sia la ellisse

$$\frac{z^2}{b^2} + \frac{x_1^2}{a^2} = 1 \qquad (1)$$

e ragionando come abbiamo fatto per la circonferenza avremo per un punto qualunque della trasformata cilindrica della ellisse

$$a = R\theta\,; \qquad x_1 = R\varphi$$

e così la (1) si muta in

$$\frac{z^2}{b^2} + \frac{\varphi^2}{\theta^2} = 1\,; \qquad z = \pm b\sqrt{1 - \frac{\varphi^2}{\theta^2}} \qquad (2)$$

dalla quale per $\varphi = 0$, $z = \pm b$, $\varphi = \theta$, $z = 0$, come doveva essere, e dopo ciò per un punto qualunque rispetto i tre assi coordinati ortogonali

$$x = \text{R sen } \varphi \; ; \quad y = \text{R cos } \varphi \; ; \quad z = \pm b \sqrt{1 - \frac{\varphi^2}{\theta^2}} \qquad (3)$$

33. **Rettificazione.**

Differenziando le (3) abbiamo

$$\text{d}x = \text{R d}\varphi \cos \varphi \; ; \quad \text{d}y = -\text{R d}\varphi \text{ sen } \varphi \; ; \quad \text{d}z = \mp \frac{b\varphi \, \text{d}\varphi}{\theta \sqrt{\theta^2 - \varphi^2}} \qquad (1)$$

le quali quadrate e sommate danno

$$\text{d}s^2 = \text{R}^2 \, \text{d}\varphi^2 + \frac{b^2 \varphi^2 \, \text{d}\varphi^2}{\theta^2(\theta^2 - \varphi^2)}$$

da cui

$$\text{d}s = \text{d}\varphi \frac{\sqrt{\text{R}^2 \theta^4 - (\text{R}^2 \theta^2 - b^2)\varphi^2}}{\theta\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}} \qquad (2)$$

Qui distingueremo i seguenti casi.

Sia

$$\text{R}^2 \theta^2 - b^2 = 0$$

ed avremo allora il caso della trasformata di una circonferenza, e sarà

$$\text{d}s = \text{R}\theta \frac{\text{d}\varphi}{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}$$

il cui integrale definito corrispondente ai limiti $\varphi = 0$, $\varphi = \theta$ dà

$$s = \tfrac{1}{2} \text{R}\theta \, \pi.$$

In secondo luogo sia

$$\text{R}^2 \theta^2 - b^2 > 0$$

la funzione (2) in questa ipotesi si riduce a dipendere da integrali ellittici.

Si ponga difatti la formola sotto la forma seguente :

$$\text{d}s = \frac{\text{R}^2 \theta^3 \, \text{d}\varphi}{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}\sqrt{\text{R}^2 \theta^4 - (\text{R}^2 \theta^2 - b^2)\varphi^2}} - \frac{(\text{R}^2\theta^2 - b^2)}{\theta} \cdot \frac{\varphi^2 \, \text{d}\varphi}{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}\sqrt{\text{R}^2 \theta^4 - (\text{R}^2\theta^2 - b^2)\varphi^2}}$$

e fatto per comodo

$$\frac{\text{R}^2 \theta^2 - b^2}{\text{R}^2 \theta^2} = c^2 \, , \quad c < 1 \, , \quad \text{e} \quad \varphi = \theta \text{ sen } \omega$$

dopo semplici riduzioni otteniamo

$$\text{d}s = \text{R}\theta \, . \frac{\text{d}\omega}{\sqrt{1 - c^2 \text{sen}^2 \omega}} - \text{R}\theta \, . \frac{c \text{ sen}^2\omega . \, \text{d}\omega}{\sqrt{1 - c^2 \text{sen}^2 \omega}}$$

e finalmente

$$ds = \frac{R\theta}{c} d\omega \sqrt{1 - c^2 \operatorname{sen}^2\omega} - R\theta \left(\frac{1-c}{c}\right) \frac{d\omega}{\sqrt{1 - c^2 \operatorname{sen}^2\omega}} \qquad (3)$$

Integrando coll'avvertenza che a $\varphi = 0$, corrisponde $\omega = 0$, e per $\varphi = \theta$, si ha $\omega = \frac{\pi}{2}$ otteniamo

$$s = \frac{R\theta}{c} E\left(c, \frac{\pi}{2}\right) - \frac{R\theta}{c} (1 - c) F \left(c, \frac{\pi}{2}\right) \qquad (4)$$

Onde l'arco della trasformata cilindrica della ellisse dipende da una funzione ellittica di seconda specie e da una di prima.

Il medesimo arco può aversi ancora per mezzo di un solo integrale ellittico di seconda specie, come ha luogo per la ellisse piana.

Si riprenda la formola

$$ds = d\varphi \frac{\sqrt{R^2 \theta^4 - (R^2\theta^2 - b^2)\varphi^2}}{\theta\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}$$

e si ponga

$$\varphi = \theta \operatorname{sen} \omega$$

e per tale sostituzione essa mutasi in

$$ds = \frac{\theta\, d\omega \sqrt{R^2\theta^4 - (R^2\theta^2 - b^2) \operatorname{sen}^2\omega}}{\theta^2}$$

ovvero

$$ds = R\theta\, d\omega \sqrt{1 - \left(\frac{R^2\theta^2 - b^2}{R^2\theta^2}\right) \operatorname{sen}^2\omega}$$

onde ritenute le antecedenti denominazioni risulta

$$s = R\theta\, E\left(c, \frac{\pi}{2}\right).$$

Sia il terzo caso, cioè

$$R^2 \theta^2 - b^2 < 0$$

la formola che dà l'arco elementare si muta in

$$ds = \frac{d\varphi \sqrt{R^2 \theta^4 + (b^2 - R^2\theta^2)\varphi^2}}{\theta\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}$$

ove fatto

$$\varphi = \theta \cos \omega\,, \qquad d\varphi = \theta\, d\omega \operatorname{sen} \omega$$

si ottiene

$$ds = -b\, d\omega \sqrt{1 - \left(\frac{b^2 - R^2\theta^2}{b^2}\right) \operatorname{sen}^2\omega}$$

e posto

$$\frac{b^2 - R^2\theta^2}{b^2} = c_1^2, \quad c_1 < 1$$

sarà

$$ds = -b\, d\omega \sqrt{1 - c_1^2 \operatorname{sen}^2\omega}.$$

Perchè a $\varphi = 0$ corrisponde $\omega = \frac{\pi}{2}$ ed a $\varphi = \theta$, $\omega = 0$ così avremo

$$s = b \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\omega \sqrt{1 - c_1^2 \operatorname{sen}^2\omega} = b\, E\left(c_1, \frac{\pi}{2}\right).$$

34. Area.

Essendo per l'elemento dell'area

$$dA = z.\, R\, d\varphi$$

essa mutasi in

$$dA = \frac{Rb}{\theta}\, d\varphi \sqrt{\theta^2 - \varphi^2}$$

dalla quale risulta la sua dipendenza dall'area circolare.

35. Somma dei raggi vettori.

Nella trasformata cilindrica della ellisse conica si verifica quanto ha luogo per la ellisse piana, cioè, che la somma dei raggi vettori è uguale all'asse maggiore, ossia l'asse maggiore della trasformata cilindrica della ellisse eguaglia la somma di due archi di elica, o di trasformata cilindrica della retta che partendo dai fuochi sono diretti ad un punto comune della trasformata.

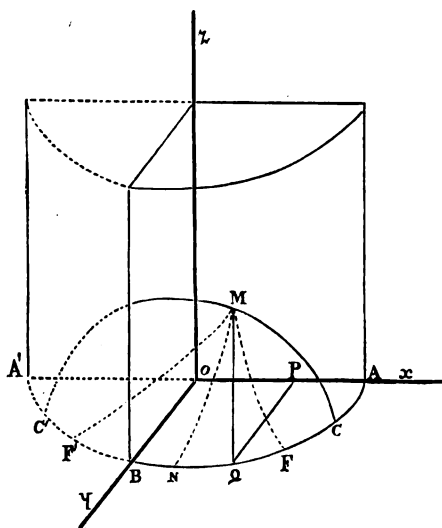



Fig. 6.ª

Di fatti sia M (fig. 6) un punto qualunque della trasformata, ed F, F_1 i due fuochi; rappresenti s l'arco dell'elica che da F è diretto al punto M, ed α sia la sua inclinazione; avremo

$$s = \frac{R(\theta_1 - \varphi)}{\cos\alpha}$$

essendo φ l'ampiezza corrispondente ad M, e θ_1 quella del fuoco F : sia s_1 la lunghezza dell'arco di elica, che partendo dall'altro fuoco F_1 va allo stesso punto M. Per questo fuoco F_1 l'ampiezza si compone di φ e di quella costante θ_1 che appartiene al fuoco F, onde avremo

$$s_1 = \frac{R(\theta_1 + \varphi)}{\cos\beta},$$

rappresentando con β la inclinazione dell'elica alla base.

Ora

$$\tang\alpha = \frac{z}{R(\theta_1 - \varphi)}, \qquad \tang\beta = \frac{z}{R(\theta_1 + \varphi)}$$

dalle quali si hanno

$$\frac{\cos\alpha}{R(\theta_1 - \varphi)} = \frac{1}{\sqrt{z^2 + R^2(\theta_1 - \varphi)^2}}; \quad \frac{\cos\beta}{R(\theta_1 + \varphi)} = \frac{1}{\sqrt{z^2 + R^2(\theta_1 + \varphi)^2}}$$

e quindi

$$s = \sqrt{z^2 + R^2(\theta_1 - \varphi)^2}; \qquad s_1 = \sqrt{z^2 + R^2(\theta_1 + \varphi)^2}$$

nelle quali dobbiamo sostituire il valore di z in funzione delle ampiezze, cioè

$$z^2 = \frac{b^2}{\theta^2}(\theta^2 - \varphi^2).$$

Ma è noto essere

$$b^2 = a^2 - e^2$$

e perchè

$$a = R\theta; \qquad e = R\theta_1$$

così

$$b^2 = R^2(\theta^2 - \theta_1^2),$$

e perciò

$$z^2 = \frac{R^2}{\theta^2}(\theta^2 - \theta_1^2)(\theta^2 - \varphi^2)$$

dunque sostituendo avremo

$$s = \frac{R}{\theta}\sqrt{(\theta^2 - \theta_1^2)(\theta^2 - \varphi^2) + \theta^2(\theta_1 - \varphi)^2}; \qquad s_1 = \frac{R}{\theta}\sqrt{(\theta^2 - \theta_1^2)(\theta^2 - \varphi^2) + \theta^2(\theta_1 + \varphi)^2}$$

che si riducono ad

$$s = R\theta - \frac{R\,\theta_1\varphi}{\theta}; \qquad s_1 = R\theta + \frac{R\,\theta_1\varphi}{\theta}$$

la somma delle quali è

$$s + s_1 = 2\,R\theta\,,$$

ove il secondo membro è l'asse maggiore della curva trasformata.

Avvertiremo qui che le espressioni di s, s_1 sono quelle nelle quali si trasformano

$$s = a - \frac{ex}{a}\,; \quad s = a + \frac{ex}{a}$$

quando per a, e, x si pongano $R\theta$, $R\theta_1$, $R\varphi$.

36. Angolo formato dai due raggi vettori.

Abbiamo veduto (§. 3.) che fra gli elementi di un triangolo formato da due archi di elica ed uno circolare per base hanno luogo le medesime relazioni fra i lati e gli angoli che nei triangoli rettilinei : dunque l'angolo cercato è dato dalla seguente

$$\overline{FF_1}^2 = \overline{FM}^2 + \overline{F_1M}^2 - 2\,FM \times F_1M\cos\delta$$

rappresentando per δ l'angolo fatto dai raggi vettori. Sostituendo in queste equazioni l'espressioni algebriche avremo

$$4\,R^2\theta_1^2 = R^2\left(\theta + \frac{\theta_1\varphi}{\theta}\right)^2 + R^2\left(\theta - \frac{\theta_1\varphi}{\theta}\right)^2 - 2\,R^2\left(\theta + \frac{\theta_1\varphi}{\theta}\right)\left(\theta - \frac{\theta_1\varphi}{\theta}\right)\cos\delta$$

la quale si muta in

$$2\,\theta^2\theta_1^2 = \theta^4 + \theta_1^2\varphi^2 - (\theta^4 - \theta_1^2\varphi^2)\cos\delta$$

che ci dà

$$\cos\delta = \frac{\theta^4 + \theta_1^2\varphi^2 - 2\,\theta^2\theta_1^2}{\theta^4 - \theta_1^2\varphi^2}\,.$$

Fatto qui $\varphi = \theta$ risulta

$$\cos\delta = 1\,, \qquad \text{onde} \qquad \delta = 0$$

come dev'essere, giacchè per questo punto della curva trasformata i due raggi vettori si confondono colla direzione dell'asse maggiore.

Essendo

$$2\cos^2\frac{\delta}{2} = 1 + \cos\delta$$

troveremo ancora

$$2\cos^2\frac{\delta}{2} = 1 + \frac{\theta^4 + \theta_1^2\varphi^2 - 2\,\theta^2\theta_1}{\theta^4 - \theta_1^2\varphi^2}$$

dalla quale

$$\cos\frac{\delta}{2} = \sqrt{\frac{\theta^4 - \theta^2\theta_1^2}{\theta^4 - \theta_1^2\varphi^2}}$$

e per $\varphi = 0$ risulta

$$\cos\frac{\delta}{2} = \sqrt{\frac{\theta^2 - \theta_1^2}{\theta^2}} = \frac{\sqrt{R^2\,\theta^2 - R^2\,\theta_1^2}}{R\theta}$$

come doveva essere, perchè il numeratore rappresenta la lunghezza del semi–asse minore, ed il denominatore il valore numerico della lunghezza della distanza focale valutata sull'arco circolare.

37. Se pei punti estremi dell'asse maggiore immaginiamo guidati ad un medesimo punto della ellisse due archi di elica, essi corrispondono evidentemente alle ampiezze $\theta - \varphi$, $\theta + \varphi$, e denominati α , β gli angoli che formano colla base è

$$\operatorname{tang}\alpha = \frac{z}{R(\theta - \varphi)} \;;\qquad \operatorname{tang}\beta = \frac{z}{R(\theta + \varphi)}$$

e pel prodotto delle quali abbiamo

$$\operatorname{tang}\alpha\,\operatorname{tang}\beta = \frac{z^2}{R^2(\theta^2 - \varphi^2)}$$

ma dalla equazione alla linea trasformata si ha

$$\frac{z^2}{R^2(\theta^2 - \varphi^2)} = \frac{\theta^2 - \theta_1^2}{\theta^2}$$

dunque

$$\operatorname{tang}\alpha\,\operatorname{tang}\beta = \frac{\theta^2 - \theta_1^2}{\theta^2}$$

e poichè il secondo membro è costante, così per la linea trasformata ha luogo la proprietà che tang α, tang β sono tra loro in ragione inversa, come per la ellisse piana.

38. Tangente nel punto M della curva trasformata.

Per la ellisse piana abbiamo

$$\frac{Xx}{a^2} + \frac{Zz}{b^2} = 1$$

e per passare alla trasformata basta porre, rappresentando con φ l'ampiezza corrispondente al punto di tangenza, e con ω quella di qualunque punto della tangente,

$$a = R\,\theta\,; \qquad x = R\varphi\,; \qquad X = R\omega,$$

avremo

$$Zz = 1 - \frac{\omega\,\varphi}{\theta^2} = \frac{\theta^2 - \omega\varphi}{\theta^2}$$

e sostituito il valore di z in funzione dell'ampiezza si ottiene

$$Z = \frac{R\sqrt{\theta^2 - \theta_1^2}}{\theta} \times \frac{\theta^2 - \omega\varphi}{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}.$$

Il punto nel quale la tangente taglia la circonferenza base del cilindro è dato da

$$Z = 0 \; ; \qquad \omega = \frac{\theta^2}{\varphi}$$

e quindi la suttangente, o projezione della lunghezza della tangente sul prolungamento dell'asse maggiore è

$$\omega - \varphi = \frac{\theta^2 - \varphi^2}{\varphi} \; ;$$

e perchè questi risultati si possono mettere sotto la forma

$$R\omega = \frac{R^2\,\theta^2}{R\varphi} \; ; \qquad R(\omega - \varphi) = \frac{R^2\theta^2 - R^2\varphi^2}{R\varphi}$$

così fra gli archi $R\theta$, $R\varphi$, $R\omega$ hanno luogo i medesimi teoremi che per la ellisse piana si verificano fra le x, X, a.

Per l'equazione della normale nella ellisse piana abbiamo

$$Z - z = \frac{a^2 z}{b^2 x}(X - x)$$

che data in funzione delle ampiezze consuete passa ad appartenere alla ellisse cilindrica, onde

$$Z - z = \frac{\theta^2 z}{\varphi(\theta^2 - \theta_1^2)}(\omega - \varphi)$$

e quando si voglia la sunnormale, fatto $Z = 0$, otteniamo prontamente

$$\varphi - \omega = \left(\frac{\theta^2 - \theta_1^2}{\theta^2}\right)\varphi$$

e fra gli archi avremo la seguente

$$R\varphi - R\omega = \left(\frac{R^2\,\theta^2 - R^2\,\theta_1^2}{R^2\theta^2}\right)R\varphi.$$

39. Teorema. L'angolo fatto dai raggi vettori è bisecato dalla normale, come nella ellisse piana.

Nel paragrafo antecedente abbiamo trovato che l'ampiezza corrispondente al punto nel quale la normale taglia l'asse maggiore si trova collegata colle

altre ampiezze per mezzo della seguente

$$\varphi - \omega = \left(\frac{\theta^2 - \theta_1^2}{\theta^2}\right)\varphi$$

dalla quale si trae

$$\omega = \frac{\theta_1^2}{\theta^2}\varphi;$$

onde sono note le ampiezze corrispondenti ai punti estremi della lunghezza della normale, la quale nel caso nostro è un arco di elica, e così la sua lunghezza è (fig. 6ª)

$$MN = \frac{R(\varphi - \omega)}{\cos t}$$

ma

$$\text{tang}\, t = \frac{z}{R(\varphi - \omega)}$$

dunque

$$MN = \sqrt{z^2 + R^2(\varphi - \omega)^2}$$

e sostituiti qui i valori noti di z, $\varphi - \omega$ si ottiene

$$MN = \frac{R}{\theta}\sqrt{(\theta^2 - \theta_1^2)\left(\frac{\theta^4 - \theta_1^2\varphi^2}{\theta^2}\right)}$$

che può mettersi sotto la seguente forma

$$MN = \frac{\sqrt{ss_1}}{\theta}\sqrt{\theta^2 - \theta_1^2}\,.$$

Ora dal triangolo curvilineo FMN abbiamo ancora

$$\overline{FN}^2 = \overline{FM}^2 + \overline{MN}^2 - 2\,FM \times MN \cos\gamma$$

notando per γ l'angolo fatto dalla normale MN col raggio vettore FM, e sostituendo qui le espressioni algebriche risulta

$$R^2(\theta_1 - \omega)^2 = \frac{ss_1}{\theta^2}(\theta^2 - \theta_1^2) + s^2 - \frac{2s\sqrt{ss_1}}{\theta}\sqrt{\theta^2 - \theta_1^2} \times \cos\gamma$$

e perchè

$$R(\theta_1 - \omega) = \frac{R\theta_1}{\theta^2}(\theta^2 - \theta_1\varphi)$$

troveremo facilmente

$$\sqrt{ss_1}\;\sqrt{\theta^2 - \theta_1^2} \times \cos\gamma = R(\theta^2 - \theta_1^2)$$

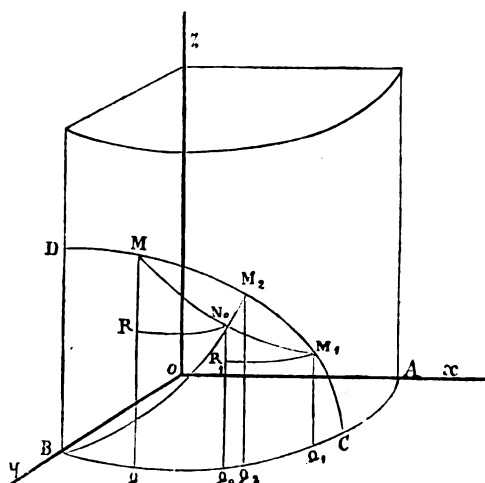
e quindi

$$\cos\gamma = \sqrt{\frac{\theta^4 - \theta^2\,\theta_1^2}{\theta^4 - \theta_1^2\,\varphi^2}}$$

onde

$$\cos\gamma = \cos\frac{\delta}{2}\,, \quad \text{e} \quad \gamma = \frac{\delta}{2}\,.$$

40. Nella ellisse piana abbiamo che, condotto un sistema di corde parallele ad una direzione data, i loro punti medj si trovano su di una retta che passa pel centro: nella trasformata cilindrica della ellisse condotto un sistema di eliche cilindriche che abbiano tutte la medesima inclinazione, i loro punti medj si trovano sopra di un elica l'inclinazione della quale è determinata.

Fig. 7.ª

Sia (fig. 7ª) MN_0M_1 l'arco di un elica la cui inclinazione alla base si rappresenti per α, e si dicano

$$QM = z\,; \quad Q_0N_0 = z_0\,; \quad Q_1M_1 = z_1$$

e le ampiezze corrispondenti designate per φ, φ_0, φ_1 ci danno gli archi

$$BQ = R\varphi\,; \quad BQ_0 = R\varphi_0\,; \quad BQ_1 = R\varphi_1.$$

Supposto ora che N_0 sia il punto medio dell'arco MM_1, s'intendano guidati gli archi circolari M_1R_1, N_0R, ed avremo

$$z = z_0 + c \text{ sen } \alpha\,; \quad z_1 = z_0 - c \text{ sen } \alpha$$

nelle quali è

$$c = MN_0 = M_1N_0\,.$$

Per gli archi corrispondenti avremo

$$R\varphi = R\varphi_0 - c\cos\alpha\,; \quad \varphi = \varphi_0 - \frac{c\cos\alpha}{R}$$

$$R\varphi_1 = R\varphi_0 + c\cos\alpha\,; \quad \varphi_1 = \varphi_0 + \frac{c\cos\alpha}{R}\,.$$

Se si riprende l'equazione della linea che dà la z in funzione della ampiezza

$$\theta^2 z^2 + b^2\varphi^2 - b^2\theta^2 = 0$$

ed in questa si sostituiscono i valori di z, e φ che appartengono ai punti

M, M_1 avremo le due seguenti

$$\theta^2(z_0+c \operatorname{sen} \alpha)^2 + b^2 \left(\varphi_0 - \frac{c \cos \alpha}{R}\right)^2 - b^2\theta^2 = 0$$

$$\theta^2(z_0 - c \operatorname{sen} \alpha)^2 + b^2 \left(\varphi_0 + \frac{c \cos \alpha}{R}\right)^2 - b^2\theta^2 = 0$$

le quali sottratte danno

$$4\, c\, z_0\, \theta^2 \operatorname{sen} \alpha = 4\, c\, \varphi_0 \frac{b^2 \cos \alpha}{R}$$

che è indipendente dalla lunghezza dell'arco dell'elica onde vale per un arco qualunque. Da questa equazione deduciamo

$$z_0 = \frac{b^2 \cot \alpha}{R\theta^2} \varphi_0 = \frac{b^2 \cot \alpha}{R^2 \theta^2} \cdot R\varphi_0$$

e quindi per la lunghezza dell'arco BN_0 si ha

$$BN_0 = \sqrt{R^2 \varphi_0^2 + \frac{b^4 \cot^2 \alpha}{R^4 \theta^4} R^2 \varphi_0^2} = R\varphi_0 \sqrt{1 + \frac{b^4 \cot^2 \alpha}{R^4 \theta^4}};$$

ma questa è l'espressione dell'arco di elica, la cui inclinazione alla circonferenza base sia data da

$$\operatorname{tang} \beta = \frac{b^2 \cot \alpha}{R^2 \theta^2}$$

dalla quale

$$\operatorname{tang} \alpha \tan \beta = \frac{b^2}{R^2 \theta^2} = \frac{b^2}{a^2}$$

come nella ellisse piana.

41. Il sistema di archi di eliche parallele sono nello stesso tempo parallele alla tangente la trasformata cilindrica della ellisse nel punto ove essa è incontrata dall'elica che biseca le corde.

Di fatti ripresa l'equazione generale della trasformata le cui coordinate sono z, $R\varphi$, cioè

$$\frac{z^2}{b^2} + \frac{\varphi^2}{\theta^2} = 1$$

differenziando è

$$\frac{z\, dz}{b^2} + \frac{\varphi\, d\varphi}{\theta^2} = 0$$

dalla quale

$$\frac{dz}{d\varphi} = -\frac{b^2}{\theta^2} \cdot \frac{\varphi}{z} \quad \text{ovvero} \quad \frac{dz}{R\,d\varphi} = -\frac{b^2}{R^2\theta^2} \cdot \frac{R\varphi}{z}$$

e considerando la inclinazione della curva nel senso negativo delle ascisse $R\varphi$, cioè il supplemento, avremo

$$\frac{dz}{R\,d\varphi} = \frac{b^2}{R^2\theta^2} \cdot \frac{R\varphi}{z}.$$

Ora poniamo che siano z_2, $R\varphi_2$ le coordinate del punto M_2 sarà

$$\frac{dz_2}{R\,d\varphi_2} = \frac{b^2}{R^2\theta^2} \cdot \frac{B\varphi_2}{z_2}$$

e per la simiglianza dei triangoli BQ_0N_0, BQ_2M_2 essendo

$$\frac{z_2}{R\varphi_2} = \frac{z_0}{R\varphi_0}$$

avremo

$$\frac{dz_2}{R\,d\varphi_2} = \frac{b^2}{R^2\theta^2} \cdot \frac{z_0}{R\varphi_0}$$

e perchè

$$\frac{dz_2}{R\,d\varphi_2} = \operatorname{tang} \alpha$$

si ha nuovamente l'equazione del paragrafo antecedente.

42. Raggio di curvatura della trasformata cilindrica della ellisse.

Riprese le coordinate di un punto qualunque della linea si differenzino due volte consecutive, e troveremo

$$dx = R\,d\varphi\cos\varphi\,; \quad d^2x = -R\,d\varphi^2\operatorname{sen}\varphi\,; \quad dy = -R\,d\varphi\operatorname{sen}\varphi\,; \quad d^2y = -R\,d\varphi^2\cos\varphi$$

$$dz = -\frac{b}{\theta} \cdot \frac{\varphi\,d\varphi}{\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}\,; \quad d^2z = -\frac{b\theta\,d\varphi^2}{(\theta^2 - \varphi^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Si formino quindi i valori delle funzioni u, v, w per le quali troveremo

$$u = dy\,d^2z - dz\,d^2y = \frac{Rb\,d\varphi^3}{\theta(\theta^2 - \varphi^2)^{\frac{3}{2}}}\left(\theta^2\operatorname{sen}\varphi - (\theta^2 - \varphi^2)\varphi\cos\varphi\right)$$

$$v = dz\,d^2x - dx\,d^2z = \frac{Rb\,d\varphi^3}{\theta(\theta^2 - \varphi^2)^{\frac{3}{2}}}\left(\theta^2\cos\varphi + (\theta^2 - \varphi^2)\varphi\operatorname{sen}\varphi\right)$$

$$w = dx\,d^2y - dy\,d^2x = -R^2\,d\varphi^3\,,$$

e quindi

$$u^2 + v^2 + w^2 = R^2\, d\varphi^6 \left[R^2 + \frac{b^2}{\theta^2(\theta^2 - \varphi^2)^3}\left(\theta^4 + (\theta^2 - \varphi^2)^2 \varphi^2\right)\right],$$

ma abbiamo

$$ds^2 = d\varphi^2 \left(R^2 + \frac{b^2\varphi^2}{\theta^2(\theta^2 - \varphi^2)}\right),$$

e per mezzo di questi valori troviamo

$$\rho = \frac{ds^3}{\sqrt{u^2 + v^2 + w^2}} = \frac{1}{R\theta} \times \frac{\sqrt{\left[R^2(\theta^2 - \varphi^2)\theta^2 + b^2\varphi^2\right]^3}}{\sqrt{R^2(\theta^2 - \varphi^2)^3\theta^2 + b^2\left[\theta^4 + (\theta^2 - \varphi^2)\varphi^2\right]}}$$

che per $\varphi = 0$ si riduce a

$$\rho = \frac{R^2\, \theta^2}{\sqrt{R^2\, \theta^4 + b^2}}$$

e quando questo si volesse espresso in funzione delle quantità a, b, R, cioè dei semi–assi della ellisse piana, e del raggio del cilindro si troverebbe

$$\rho = \frac{Ra^2}{\sqrt{a^4 + R^2 b^2}}$$

perchè $\theta = \frac{a}{R}$. E se qui facciamo $a = b$ si ritrova

$$\rho = \frac{Ra}{\sqrt{R^2 + a^2}}$$

che appartiene per $\varphi = 0$ alla trasformata cilindrica della circonferenza.

43. Raggio di flessione.

Per assegnare questo raggio dobbiamo prendere i differenziali di terzo ordine delle coordinate, ed essi saranno

$$d^3x = -R\, d\varphi^3 \cos\varphi\,; \quad d^3y = R\, d\varphi^3 \operatorname{sen}\varphi\,; \quad d^3z = -\frac{3\, b\, \theta\, \varphi\, d\varphi^3}{(\theta^2 - \varphi^2)^{\frac{5}{2}}}$$

e per questi valori troveremo

$$u\, d^3x + v\, d^3y + w\, d^3z = \frac{R^2 b^2\, \varphi\, d\varphi^6}{\theta(\theta^2 - \varphi^2)^{\frac{3}{2}}}\left[(\theta^2 - \varphi^2)^2 + 3\,\theta^2\right]:$$

ora essendo generalmente

$$\rho_1 = \frac{u^2 + v^2 + w^2}{u\, d^3x + v\, d^3y + w\, d^3z}$$

otterremo

$$\rho_1 = \frac{R^2(\theta^2 - \varphi^2)\theta^2 + b^2\left[\theta^4 + (\theta^2 - \varphi^2)^2\varphi^2\right]}{b^2\theta\, \varphi\left[3\,\theta^2 + (\theta^2 - \varphi^2)^2\right]\sqrt{\theta^2 - \varphi^2}}.$$

44. Trasformata cilindrica della iperbole.

Poniamo che l'asse principale della iperbole sia sulla circonferenza base del cilindro, ed il secondario lungo di un lato.

L'equazione della curva piana è

$$\frac{x_1^2}{a^2} - \frac{z^2}{b^2} = 1$$

nella quale fatto $a = R\theta$, $x_1 = R\varphi$ abbiamo

$$\frac{\varphi^2}{\theta^2} - \frac{z^2}{b^2} = 1$$

che sarà l'equazione cilindrica della trasformata. Per un punto qualunque poi di questa linea avremo

$$x = R \operatorname{sen} \rho\,; \quad y = R \cos \varphi\,; \quad z = \frac{b}{\theta} \sqrt{\varphi^2 - \theta^2}\,.$$

45. Rettificazione.

L'elemento dell'arco deve trovarsi sulla superficie del cilindro, dunque per la sua determinazione basta considerarlo come ipotenusa di un triangolo mistilineo con cateto eguale a R dφ l'uno circolare, e l'altro rettilineo dz, onde avremo

$$ds^2 = dz^2 + R^2\, d\theta^2\,,$$

e per la relazione fra z e φ essendo

$$dz = \frac{b\, \varphi\, d\varphi}{\theta\sqrt{\varphi^2 - \theta^2}}$$

sarà

$$ds^2 = \frac{d\varphi^2}{\theta^2}\left(\frac{\varphi^2(R^2\, \theta^2 + b^2) - R^2\theta^4}{\varphi^2 - \theta^2}\right)$$

e quindi crescendo s con φ,

$$ds = \frac{d\varphi}{\theta}\sqrt{\frac{(R^2\, \theta^2 + b^2)\varphi^2 + R^2\, \theta^4}{\varphi^2 - \theta^2}}$$

che si riduce a dipendere da integrali ellittici. A questo fine si noti che deve essere $\varphi > \theta$, come lo richiede la natura della linea, e lo comprova la derivata prima di z: dunque possiamo porre sempre

$$\varphi = \frac{\theta}{\operatorname{sen} \omega}\,, \quad \frac{d\varphi}{\theta} = \frac{-\, d\omega \cos \omega}{\operatorname{sen}^2 \omega}$$

ove al crescere di ω deve diminuire φ. Sostituendo sarà

$$ds = -\frac{d\omega \cos\omega}{\operatorname{sen}^2\omega}\sqrt{\frac{(R^2\theta^2 + b^2)\theta^2 - R^2\theta^4 \operatorname{sen}^2\omega}{\theta^2 - \theta^2 \operatorname{sen}^2\omega}}$$

ovvero

$$ds = -\sqrt{R^2\theta^2 + b^2} \cdot \frac{d\omega}{\operatorname{sen}^2\omega}\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega}$$

essendo

$$c^2 = \frac{R^2\theta^2}{R^2\theta^2 + b^2}.$$

Per ridurre la integrazione di questa funzione a dipendere da altre di forma nota osserveremo essere

$$d.\cot\omega\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega} = -\frac{d\omega}{\operatorname{sen}^2\omega}\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega} - \frac{c^2\, d\omega \cos^2\omega}{\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega}}$$

che può mettersi ancora sotto la seguente forma

$$d.\cot\omega\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega} = -\frac{d\omega}{\operatorname{sen}^2\omega}\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega} - \frac{c^2 d\omega}{\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega}} + \frac{c^2\operatorname{sen}^2\omega\, d\omega}{\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega}}$$

e finalmente

$$d.\cot\omega\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega} = -\frac{d\omega}{\operatorname{sen}^2\omega}\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega} + (1 - c^2)\frac{d\omega}{\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega}} - d\omega\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega}$$

dalla quale

$$-\frac{d\omega}{\operatorname{sen}^2\omega}\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega} = d.\cot\omega\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega} + d\omega\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega} - (1-c^2)\frac{d\omega}{\sqrt{1-c^2\operatorname{sen}^2\omega}}$$

onde sostituendo ed integrando colla condizione che l'arco abbia principio allorquando è $\varphi = 0$, avremo

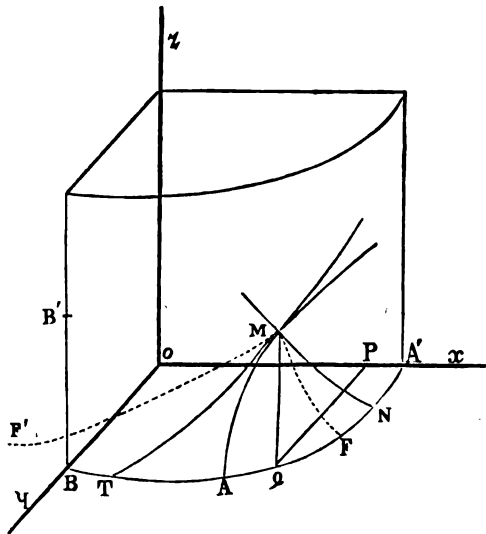
$$s = \sqrt{R^2\theta^2 + b^2}\left[\left(\cot\omega\sqrt{1 - c^2\operatorname{sen}^2\omega}\right)_\theta^\omega + \int_\theta^\omega d\omega\sqrt{1-c^2\operatorname{sen}^2\omega} - (1-c^2)\int_\theta^\omega \frac{d\omega}{\sqrt{1-c^2\operatorname{sen}^2\omega}}\right]$$

onde l'arco della curva dipende da integrali ellittici di prima e seconda specie, come si verifica per la iperbola piana di secondo grado.

46. Raggi vettori.

Teorema. Nella trasformata cilindrica della iperbola la differenza tra i raggi vettori è eguale all'asse principale.

Pel principio che le rette si trasformano sulla superficie del cilindro in archi di elica avremo (fig.ª 8.)

Fig. 8.ª

$$MF = \frac{R(\theta_1 - \varphi)}{\cos\alpha}$$

quando si conservino le medesime denominazioni che abbiamo usate per la ellisse.

Ora

$$\operatorname{tang}\alpha = \frac{z}{R(\theta_1 - \varphi)}$$

dalla quale, pel noto principio, deduciamo

$$\frac{R(\theta_1 - \varphi)}{\cos\alpha} = \sqrt{z^2 + R^2(\theta_1 - \varphi)^2}\,.$$

Essendo per la iperbole

$$b^2 = e^2 - a^2 \quad \text{sarà} \quad b^2 = R(\theta_1^2 - \theta^2)$$

e perciò

$$z^2 = \frac{R^2(\theta_1^2 - \theta^2)}{\theta^2}(\varphi^2 - \theta^2)$$

e quindi

$$MF = \frac{R}{\theta}\sqrt{(\theta_1^2 - \theta^2)(\varphi - \theta)^2 + (\theta_1 - \varphi)^2\theta^2}$$

dalla quale

$$MF = \frac{R\theta_1\varphi}{\theta} - R\theta = s.$$

Con eguale ragionamento deduciamo l'altro raggio vettore

$$MF' = \frac{R\theta_1\varphi}{\theta} + R\theta = s_1$$

e da queste espressioni si ha

$$MF' - MF = 2\,R\theta\,.$$

47. Se i vertici della iperbole si congiungono con un suo punto qualunque per mezzo di archi di eliche le tangenti d'inclinazione di queste eliche alla base sono in ragione inversa.

Dalla equazione della trasformata cilindrica della iperbole abbiamo

$$\frac{z^2}{b^2} = \frac{R^2\varphi^2 - R^2\theta^2}{R^2\theta^2} = \frac{R\varphi + R\theta}{R\theta} \times \frac{R\varphi - R\theta}{R\theta}$$

ovvero

$$\frac{R^2\theta^2}{b^2} = \frac{R\varphi + R\theta}{z} \times \frac{R\varphi - R\theta}{z}$$

che rappresenta la proposizione enunciata.

48. Tangente, e Normale.

L'equazione della tangente per la iperbole piana di second'ordine è

$$\frac{Xx}{a^2} - \frac{Zz}{b^2} = 1$$

ove sostituiti i valori di a, x, X in funzione delle ampiezze abbiamo

$$\frac{\omega\varphi}{\theta^2} - \frac{Zz}{b^2} = 1$$

nella quale fatto $Z = 0$ ne risulta

$$\omega = \frac{\theta^2}{\varphi} = BT$$

e questa ci fa conoscere che la tangente non può passare pel centro.

Ora la suttangente TQ ci sarà data da

$$TQ = R\varphi - R\omega = R\left(\frac{\varphi^2 - \theta^2}{\varphi}\right).$$

Per l'equazione della normale abbiamo

$$Z - z = -\frac{a^2}{b^2} \cdot \frac{z}{x} (X - x)$$

nella iperbole piana, e quindi nella trasformata

$$Z - z = -\frac{R^2\theta^2}{b^2} \cdot \frac{z}{R\varphi} (R\omega - R\varphi);$$

e fatto $Z = 0$ sarà

$$1 = \frac{R^2\theta^2}{b^2\varphi} (\omega - \varphi)$$

onde per la sunnormale sarà

$$QN = R(\omega - \varphi) = \frac{b^2 R\varphi}{R^2 \theta^2}.$$

49. Angolo fatto dai raggi vettori.

Dal triangolo FMF′ si ha

$$4 e^2 = s^2 + s_1^2 - 2 s s_1 \cos \delta$$

da cui

$$\cos\delta = \frac{s^2 + s_1^2 - 4e^2}{2\,ss_1}.$$

Essendo, dopo ciò,

$$1 - \cos\delta = 2\,\mathrm{sen}^2\frac{\delta}{2}$$

avremo ancora

$$2\,\mathrm{sen}^2\frac{\delta}{2} = \frac{4e^2 - (s_1 - s)^2}{ss_1}, \quad \text{e} \quad \mathrm{sen}^2\frac{\delta}{2} = \frac{e^2 - a^2}{ss_1}$$

ed in funzione delle ampiezze sarà

$$\mathrm{sen}^2\frac{\delta}{2} = \frac{\theta_1^2\theta^2 - \theta^4}{\theta_1^2\varphi^2 - \theta^4}.$$

L'angolo fatto dai raggi vettori è sempre minore di due angoli retti o di un'angolo piatto, e tanto più decresce quanto maggiormente aumenta φ, onde $\frac{\delta}{2}$ è sempre acuto.

50. L'angolo fatto dai raggi vettori è bisecato dalla tangente.

Il triangolo curvilineo TMF ci dà

$$\overline{FT}^2 = \overline{TM}^2 + \overline{FM}^2 - 2\,TM \times FM \,.\cos\alpha$$

ma

$$\overline{TM}^2 = R^2(\varphi^2 - \theta^2)\left(\frac{\theta_1^2}{\theta^2} - \frac{\theta^2}{\varphi^2}\right)$$

che si riduce a

$$\overline{TM}^2 = ss_1\left(\frac{\varphi^2 - \theta^2}{\varphi^2}\right)$$

e facilmente trovasi ancora

$$FT = \frac{s\theta}{\varphi}.$$

Ora sostituendo si ha

$$\frac{s\theta^2}{\varphi^2} = s_1\left(\frac{\varphi^2 - \theta^2}{\varphi^2}\right) + s - \frac{2\sqrt{ss_1}\sqrt{\varphi^2 - \theta^2}}{\varphi}\cos\alpha$$

che si riduce a

$$2\,\varphi\sqrt{ss_1}\cos\alpha = (s + s_1)\sqrt{\varphi^2 - \theta^2}$$

Se da questa equazione deduciamo il valore del seno di α troveremo primieramente

$$4\,\varphi^2 ss_1\,\mathrm{sen}^2\alpha = 4\,\varphi^2 ss_1 - (\varphi^2 - \theta^2)(s + s_1)^2$$

e quindi, sostituendo qui i valori dei raggi vettori in funzione delle ampiezze, dopo semplici riduzioni troveremo

$$\text{sen}^2\alpha = \frac{\theta_1^2\,\theta^2 - \theta^4}{\theta_1^2\,\varphi^2 - \theta^4}$$

dunque

$$\text{sen}\,\alpha = \text{sen}\,\frac{\delta}{2}\,,$$

e perchè ambedue questi angoli sono acuti ne siegue

$$\alpha = \tfrac{1}{2}\,\delta\,.$$

51. Assintoti.

Per la iperbole piana abbiamo

$$Z = \pm\frac{b}{a}\,x$$

e per l'equazione dell'assintoto. Fatte qui le consuete sostituzioni ne risulta

$$Z = \pm\frac{b}{\theta}\cdot\varphi$$

ed ancora

$$Z^2 = \frac{b^2}{\theta^2}\,\varphi^2.$$

Combinata questa equazione con quella della trasformata cilindrica della iperbole avremo

$$Z^2 - z^2 = b^2$$

e quindi

$$Z + z = \frac{b^2}{Z + z} = \frac{b\theta}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \theta^2}}\,.$$

Dunque la distanza che corre tra la trasformata cilindrica della iparbole, e l'elica assiutotica che sia inclinata di $\frac{b}{R\theta}$ tanto più diminuisce quanto maggiormente cresce il valore di φ : dunque l'assintoto della trasformata è un elica determinata.

52. Teorema. I punti medj di un sistema di corde parallele ad una data direzione nella trasformata cilindrica della iperbole si trovano sopra di un elica determinata.

S'immaginino M, M_1 essere due punti della curva pei qnali passa un arco di

elica di determinata inclinazione, e si dica N_0 il pnnto medio della corda. Le coordinate cilindriche di questi punti saranno

$$M,(z, R\varphi) ; \quad M_1, (z_1 , R\varphi_1) ; \quad N_0 , (z_0 , R\varphi_0).$$

Ora è facile rinvenire le seguenti relazioni

$$\varphi = \varphi_0 - \frac{c \cos \alpha}{R} ; \quad z = z_0 - c \operatorname{sen} \alpha$$

$$\varphi_1 = \varphi_0 + \frac{c \cos \alpha}{R} ; \quad z_1 = z_0 + c \operatorname{sen} \alpha$$

e sostituiti successivamente questi valori nella equazione cilindrica della curva otterremo

$$\left(\frac{z_0 - c \operatorname{sen} \alpha}{b}\right)^2 - \left(\frac{R\varphi_0 - c \cos \alpha}{R\theta}\right)^2 = 1 ; \quad \left(\frac{z_0 + c \operatorname{sen} \alpha}{b}\right)^2 - \left(\frac{R\varphi_0 + c \cos \alpha}{R\theta}\right)^2 = 1$$

le quali combinate per sottrazione danno

$$z_0 = \frac{b\varphi_0}{R\theta} \cot \alpha .$$

Si potrebbero eseguire le medesime ricerche che abbiamo fatte per la trasformata cilindrica della ellisse : ma per brevità tralasciamo tanto più che non presentano veruna difficoltà.

53. Se l'asse dell'iperbole è parallelo a quello del cilindro la sua equazione cilindrica sarà

$$z = \frac{a}{\theta} \sqrt{\varphi^2 + \theta^2}$$

per la quale

$$\frac{dz}{d\varphi} = \frac{a\varphi}{\theta\sqrt{\varphi^2 + \theta^2}} = \frac{a}{\theta\sqrt{1 + \frac{\theta^2}{\varphi^2}}}$$

dalla quale apprendiamo che la inclinazione della linea va crescendo coll'aumentare il valore numerico di φ, ma nel crescere tende ad un limite costante che raggiunge per $\varphi = \infty$, ed allora

$$\lim \frac{dz}{d\varphi} = \frac{a}{\theta} \quad \text{e quindi} \quad \lim \frac{dz}{R\, d\varphi} = \frac{a}{R\theta}$$

che ci rappresenta la tangente trigonometrica dell'angolo fatto dall'assintoto col prolungamento del semi-asse secondario. Di qui risulta che il ramo della iperbole cilindrica tende nel suo andamento a diventare un elica di determinata inclinazione.

BREVE OSSERVAZIONE SULL'ULTIMA MEMORIA DEL SIG. CONTE ABATE FRANCESCO CASTRACANE (1)

NOTA

DEL P. GIUSEPPE GAGLIARDI

DELL'ISTITUTO DELLA CARITÀ SOCIO CORRISPONDENTE

In questa Memoria, nella quale si producono nuovi e più stringenti argomenti a provare la riproduzione delle Diatomee, non per temnogeneri, o fissiparità, come pretende il Dott. Pfitzer, ma per blastogeneri, ossia per mezzo di germi, trovasi pure un cenno sull'*aumento bilaterale e simmetrico delle due estremità della cellula* diatomacea; locchè vale moltissimo a stabilire, se non a definire perentoriamente, la questione concernente l'auxesi, o sia l'incremento naturale delle Diatomee, questione che, se non è la prima, certo è una delle più importanti per lo studio della fisiologia, o, come si ama meglio adesso di chiamarla, della biologia vegetale. Ed è intorno alla soluzione di una tal questione ch'io vorrei pure veder rivolte le solerti e pazientissime ricerche del Sig. Conte, dacchè forse nessuno qui in Italia, fuori di lui, sarebbe disposto ad intraprendere e ancor meno capace di eseguire analisi tanto minute e delicate intorno a così complicati e per poco impercettibili organismi. Anzi ad incoraggirlo ed animarlo a questo difficilissimo lavoro, dirò io pure come, a mio avviso, potrebbe essere concepita la detta auxesi, o cresciuta delle diatomee.

Ammesso che il germe d'una diatomacea qualunque sia stato deposto sull'umida parete d'una roccia o d'un tronco sommerso, o sul fondo di un rigagnolo, che in pochissimi giorni si copre di un'immensa progenie di quel primo, tanto da assumere una forte tinta marrone o cioccolata (2), io penso che la cellula, l'involucro, o citoblasto che voglia chiamarsi, di detto germe cominci tosto a silificarsi, in una maniera analoga a quella per cui il cranio

(1) V. Atti dell'Accademia Pontif. dei Nuovi Lincei S. IV. dell'anno 1876.

(2) Il fatto della riproduzione delle Diatomee è così rapido, che a volte può effettuarsi anche in *pochissime ore*. In una pozza d'acqua salsa lasciata dalla marea non lungi da Cardiff vidi un giorno sul suo fondo giallo solfino, un'enorme quantità di un genere speciale di *Gyrosigma*, che doveva essere stato formato non più che in una dozzina d'ore, da qualche germe ivi lasciato all'umido sotto la sferza del sollione.

tenero, o qualunque parte dello scheletro, ancora cartilaginoso, di un bambino va via via ossificandosi; onde anche per la cellula diatomacea, come per qualunque osso del bambino, è d'uopo ammettere oltre alle *epifisi* od estremità laterali, anche una *diafisi*, o parte media, alla quale le due estreme vengono a combaciarsi, quando tutto il possibile allargamento dalle parti è compiuto, e la diatomea, come il bambino, non ha più via da crescere. Questo punto mediano, il quale tende ad unirsi, ed al quale vengono a congiungersi le due estremità neosilificate della Diatomea, dee certamente essere difficilissimo ad osservarsi, non tanto per la sua estrema esilità, quanto per la diafana sua natura. Ed avvegnachè qualche sostenitore della temnogenesi potrebbe per avventura imaginarsi che l'auxesi delle diatomee succedesse non come quella che succede nell'endoscheletro de' vertebrati, sì piuttosto come quella che ha luogo nell'exoscheletro di certi invertebrati come i crostacei, che svestono le vecchie corazze onde hanno coperti i loro molli corpi per rivestirne delle nuove, più acconce all'incremento che ha avuto luogo nelle loro membra; sarebbe pure da ricercarsi se un cotal fatto abbia avuto, o possa mai aver luogo nelle diatomee, per le quali una siffatta *muda* dell'indumento loro siliceo sarebbe al certo una cosa novissima. Quello ch'io potei intravedere su questo soggetto, esaminando delle Diatomee recentemente raccolte nella più calda stagione, si fu un cotale trasudamento che si vedeva in quasi tutte le specie, ma nelle *sinedre* particolarmente e nelle *Nitschie*, di una sorta di sarcode, quale si vede d'ordinario nelle Arcellinae (*Diflugin*) e ne' Rizopodi (1). Fatto che io qui noto perchè potrebbe avere qualche relazione con quella *varia disposizione dell'Endocroma*, della quale pure si fa cenno nella sudetta Memoria del nostro celebre Diatomista Italiano, le cui interessanti osservazioni potranno tanto giovare la Biologia, quanto le ultime sue scoperte di nuove specie di Diatomee nel periodo carbonifero hanno ultimamente giovata la Paleontologia.

V. *Geol. Magaz.* Sept. 1875 e l'*Annuario scientifico* anno seg. pag. 308.

---

(1) Così pure in altra occasione ebbi ad osservare l'immenso accrescimento di un altro genere specialissimo di Diatomee, l'*Odontidium hiemale*, in una fontana tra Vonza ed Osella presso la strada del Sempione. Era una massa di filamenta o piuttosto di un tessuto compatto simile a Conferve ingiallite.

COMUNICAZIONI

P. Angelo Secchi. – *Scoperta di una nuova stella.* – « Annunzio la scoperta di una nuova stella trovata nella costellazione del Cigno dal Sig. Schmidt di Atene. La posizione è Ascens. Retta = $21^h\ 36^m\ 50^s$. Declinaz. Nord = $42^\circ\ 16', 9$. Però siccome pel tempo cattivo non si sono finora potute fare che osservazioni assai imperfette, rimetto le ulteriori informazioni alla seduta seguente, ove darò conto delle singolarità spettrali presentate da questa stella ».

Armellini Prof. Tito. – *Fenomeni osservati in Palestrina sul terremoto del* 26 *Ottobre* 1876. Il Prof. Tito Armellini presentò alcune lettere del ch. sig. Prof. Can. Raffaele Marcelli di Palestrina, le quali contengono importanti notizie ed osservazioni sul terremoto avvenuto in quella città alle ore 3 20 pom. del giorno 26 ottobre. Coteste notizie saranno unite alle altre, che sul medesimo soggetto ha raccolto il prof. Michele Stefano de Rossi, il quale ne prepara la discussione e l'analisi.

D. B. Boncompagni presentò un foglio contenente 1.° una fototipia di un busto marmoreo da lui fatto collocare nel cemeterio di Aricia e scolpito dal Ch.mo Sig. Comm. Prof. Ignazio Iacometti, rappresentante il compianto nostro collega Monsig. Prof. D. Barnaba Tortolini (1); 2.° la seguente epigrafe dettata dal Ch.mo P. Antonio Angelini della Compagnia di Gesù:

A ☧ Ω

BARNABAS . TORTOLINIVS
DOMO . ROMA
SACERDOS
E . COLLEGIO . CANONICORVM . S . MARIAE . AD . MARTYRES
INGENIVM . STVDIVM . OPERAM
IN . MATHESIM . CONTVLIT
EAMQVE . IN . MAGNO . ATHENAEO . ROMANO . DOCVIT
VOLVMINA . IN . VVLGVS . EDITA
QVID . IN . HISCE . STVDIIS . VALEAT
POSTERIS . PRODVNT
PIE . DECESSIT . IX . KAL . SEPT . A . MDCCCLXXIV.
A . N . LXV . M . IX . D . V.
BALTHASAR . BONCOMPAGNIVS . PRINCEPS
SVPREMVM . AMORIS . PIGNVS
TITVLVM . POSVIT

---

(1) Vedi « ATTI || DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA || DE' NUOVI LINCEI, ecc. TOMO XXVIII. — AN- » NO XXVIII. || (1874—1875) || ROMA, ecc. 1875 » (pag. 93—106, SESSIONE I.a DEL 20 DICEMBRE 1874) e « INTORNO || ALLA VITA ED AI LAVORI || DI MONSIGNORE || D. BARNABA TORTOLINI || CENNI || » DEL PROF. VINCENZO DIORIO || SEGRETARIO DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE'NUOVI LINCEI || » ESTRATTO DAGLI *ATTI DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE'NUOVI LINCEI* || ANNO XXVIII, SES- » SIONE I.a DEL 20 DICEMBRE 1874. || ROMA || TIPOGRAFIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISI- » CHE || Via Lata, Num.° 211 A. || 1875 » (In 4.°, di pagine 16).

COMUNICAZIONI DEL SEGRETARIO

1.° Lettera del ch. Dott. Giuseppe Barilari, che accompagna una sua Memoria sulla natura del Principio pensante, offerta all'Accademia.

2.° Lettere della Società Nazionale delle scienze naturali di Cherbourg, dell'Accademia *de Stanislas* di Nancy e dell'Accademia di scienze naturali di Stuttgard, nelle quali si domanda il cambio dei loro Atti con quelli della nostra Accademia, i quali cambi dall'Accademia vengono accordati.

3.° Lettera del ch. Prof. Alessandro Dorna, che accompagna l'offerta di varie sue pubblicazioni.

4.° Richiesta di cambio cogli Atti della nostra Accademia fatta dalla Società Astronomica di Londra, il quale dall'Accademia viene accordato.

5.° Lettera circolare del R. Istituto di Scienze, Lettere ed Arti di Venezia coll'annunzio della morte e l'elogio del Cav. Giulio Sandri di Verona.

6.° Lettera del ch. Prof. D. Ignazio Galli in ringraziamento della nomina ad accademico corrispondente (omessa nella Sess. VI dell'anno XXIX).

7.° Lettera del ch. Sig. Cav. Cornelio De Simoni in ringraziamento della nomina a socio corrispondente della nostra Accademia.

8.° Lettera del R. P. Joubert in ringraziamento della nomina a Socio corrispondente.

9.° Lettera dell'Emo Card. Segretario di Stato con l'approvazione di Sua Santità dell'elezione dell'illustre P. A. Secchi a Presidente della nostra Accademia; ed accordante la deroga al tit. III, §. 8 dello Statuto parimente richiesta dall'Accademia, a fine di ottenere confermato a vita l'illustre suo presidente.

10. Il Segretario dà relazione come il S. Padre Papa Pio IX siasi degnato di affidare all'Accademia nostra una distinta collezione geologico-paleontologica proveniente dal Belgio.

SOCI PRESENTI A QUESTA SESSIONE

P. A. Secchi, Presidente – P. G. Foglini – Comm. Alessandro Cialdi – Monsig. Nardi – Prof. M. Azzarelli – Cav. F. Guidi – Prof. T. Armellini – P. F. Provenzali – Prof. M. S. de Rossi – Comm. C. Descemet – P. S. Ferrari – B. Boncompagni – Prof. A. Statuti – Prof. V. de Rossi-Re.

L'Adunanza aperta legalmente al 5 $\frac{3}{4}$ p., fu chiusa alle ore 7.

OPERE VENUTE IN DONO

1. *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* — Aus dem Jahre 1875. Berlin, etc. 1876. In 4.°
2. *Atti dell'Academia Olimpica di Vicenza* — Semestre 1.°—2.° 1875. Vol. VII. Vicenza, ecc. 1875. In 8.°
3. *Atti della R. Università di Genova pubblicati per decreto ed a spese del Municipio di Genova* Vol. III. — Genova, ecc. 1875. In 8.°
4. *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti dal Novembre* 1875 *all' Ottobre* 1876 — Tomo 1° dispensa 10;ª Tomo secondo, Serie quinta — Dispensa 2ª—3ª, 5ª—9ª. Venezia, ecc. 1875—76. In 8.°
5. BARILLARI (GIUSEPPE). — *Inquisizione sperimentale su la natura del principio pensante per Giuseppe Barillari Dottor fisico.* Serra-San-Bruno 1876. Tipografia D'Andrea. In 8.°
6. BELLAVITIS (Prof. GIUSTO). — *Sulle origini del Metodo delle equipollenze. Memoria del Prof. Giusto Bellavitis*, ecc. (Estr. dal Vol. XIX delle Memorie dell' Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti.) — Venezia, ecc. 1876. In 4.°
7. —— *Undecima Rivista di Giornali presentata al r. Istituto veneto nell' agosto* 1871 *dal Prof. Giusto Bellavitis*, ecc. (Estr. dal Vol. XVI, Serie III degli Atti dell'Istituto stesso.) Venezia, ecc. 1871. In 8.°
8. —— *Seconda parte dell' Undecima Rivista di Giornali*, ecc. (Estratta dal Vol. I Serie IV degli Atti dell'Istituto stesso.), ecc.
9. —— *Terza ed ultima parte dell'Undecima Rivista di Giornali*, ecc. (Estr. dal Vol. II, Ser. IV dell'Istituto stesso.), ecc.
10. —— *Duodecima Rivista di Giornali*, ecc. (Estr. dal Vol. II, Ser. IV dell'Istituto stesso.), ecc.
11. *Biblioteca Matematica Italiana dalla origine della stampa ai primi anni del secolo XIX, compilata dal Prof. Cav. Pietro Riccardi* — Parte Prima, Volume II. Fasc. IV. — Modena, ecc. 1873—76. In 8.°
12. *Bollettino dell'Osservatorio della Regia Università di Torino* — Anno X (1875) 1876. In 4.°
13. BONCOMPAGNI (B.) — *Bullettino di Bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche.* Tomo VIII, Settembre, Ottobre 1875 — Roma ecc. 1875: In 4.°
14. *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.* — Tome N.° 5 I. — XX. Tome XXII. N.i 1—2, ecc. 1876. In 4.°
15. *Bullettino del Vulcanismo Italiano*, ecc. *redatto dal Cav. Prof. Michele Stefano De Rossi* — Anno III. Fascicoli V—X. Maggio—Ottobre 1876. Roma, ecc. In 8.°
16. COSTA (ACHILLE). — *Relazione di un viaggio per l' Egitto, la Palestina e le Coste della Turchia Asiatica per ricerche zoologiche del professore Achille Costa.* Napoli, ecc. 1875. In 4.°
17. DENZA (P. F.) e MAGGI (P.) — Osservatorio di Moncalieri — *Osservazioni Meteorologiche fatte nelle Stazioni Italiane presso le Alpi e gli Appennini e pubblicate per cura del Club Alpino Italiano.* Sede Centrale — Torino — Num. 21, 23—24. Anno V. Giugno, Decade III, Luglio 1876 — Decade II—III. Torino 1876, ecc. In 4.°
18. DORNA (Prof. A.) — *Il Passaggio di Venere sul Sole osservato a Muddapur il* 9 *Dicembre* 1874. *Rapporto del Prof. A. Dorna*, ecc. Estratto dalla Relazione del Prof. Pietro Tacchini. Palermo, ecc. 1875. In 4.°

19. GARIBALDI (P. M.) — *Rassegna medico statistica della città di Genova* — Anno 1876. Mese di Giugno. In fol.
20. JOUBERT (P.) — *Sur les équations qui se rencontrent dans la théorie de la transformation des fonctions elliptiques, par le P. Joubert, S. J.*, ecc. Paris, ecc. 1876. In 4°
21. MAZZOLA (GIUSEPPE). — R. Osservatorio Astronomico di Torino — *Effemeridi del Sole, della Luna e dei principali pianeti calcolate per Torino in tempo medio civile di Roma per l'anno 1876—77 dall' Assistente Professore Giuseppe Mazzola.* Stamperia Reale di Torino di G. B. Paravia e C. 1876. In 8.°
22. *Memorie della Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna* — Serie Terza Tomo VII. Fasc. I. Bologna, ecc. 1876. In 4.°
23. *Memorie della Regia Accademia di Scienze, lettere ed arti in Modena* — Tomo XVI. — Modena, ecc. 1875. In 4.°
24. *Meteorologia della Provincia Romana con applicazioni. Pubblicazione mensile dell'Osservatorio Meteorologico Municipale di Velletri* — Anno 1. Num. 1—3. Gennaro—Marzo 1876. Velletri 1876, ecc. In 4.°
25. *Osservatorio di Pesaro.* — Osservazioni di Maggio e Giugno 1876.
26. PÉPIN (P.) — *Nombre des classes de formes quadratiques pour un déterminant donné — Extrait des Annales Scientifiques de l'École normale supérieure, publiées sous les auspices du Ministre de l' Instruction publique, par un Comité de Rédaction composé de MM. les Maitres de Conférences de l'école.* — Deuxième série. Paris, ecc. 187 . In 4°
27. —— *Sur certains nombres complexes compris dans la formule* $a+b\sqrt{-c}$; *Par le P. Pepin, S. J.* In 4°
28. PILLET (L.) et FROMENTEL (E. DE). — *Description géologique et paléontologique de la Colline de Lémenc sur Chambéry Par MM. L. Pillet et E. de Fromentel. Atlas.* Chambery, ecc. In 4°
29. *R. Comitato Geologico d'Italia.* — Bollettino N.° 5—10. Maggio—Ottobre 1876. Roma, ecc. 1876. In 8.°
30. SERPIERI (A.) — *Documenti, nuove note e riflessioni sul terremoto della notte 17—18 Marzo 1875 per A. Serpieri*, ecc. Estratto dal Supplemento alla Meteorologia italiana — Fascicolo IV — Anno 1875. Roma, ecc. 1876. In 4°
31. —— *Risultato della discussione delle osservazioni di Jones sulla luce zodiacale. Lettera del S. C. P. Alessandro Serpieri, al M. E. prof. G. V. Schiaparelli, letta nell'adunanza del 18 maggio 1876, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.* Estratto dai Rendiconti del R. Istituto Lombardo, Serie II, vol. IX, fasc. X. — Milano, 1876. In 8.°
32. *The Astronomical Register* — No. 162. June, 1876. London, ecc. 1876. In 8°
33. *Ulm Oberschwaben Korrespondenzblatt des Vereins für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben.* — Nr. 8. Erster Jahrgang. 1876. — Ulm. In 4.°
34. *Verhandlangen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften. zu Hermannstadt.* XXVI. Jahrgang. Hermannstadt, ecc. 1876. In 8.°
35. *VII. Könyvjegyzék Petrik Géza Odondászatából. Budapest, IV., Károly-utcza 21. szám.* Budapest, 1876, ecc. In 8°
36. *Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Herausgegeben von Prof. Dr. W. Hofmeister in Tübingen; Prof. Dr. H. v. Fehling, Prof. Dr. O. Fraas, Prof. Dr. F. v. Krauss, Prof. Dr. P. Zech in Stuttgart.* — Einunddreissigster Jahrgang. Erstes und zweites Heft. — Zweiunddreissigster Jahrgang. Drittes Heft. Stuttgart, ecc. 1875—1876. In 8.°

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA
DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE IIª DEL 21 GENNAIO 1877

PRESIDENZA DEL P. ANGELO SECCHI

MEMORIE E COMUNICAZIONI
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

SULLE PROTUBERANZE E LE MACCHIE SOLARI OSSERVATE NEL 1876.

DECIMA QUINTA COMUNICAZIONE

DEL P. A. SECCHI

Facendo seguito alle precedenti comunicazioni (1) soggiungo qui la rassegna delle prominenze solari e delle facole osservate nel corso del 1876. Le sole cose importanti da rilevare sono la loro scarsezza di numero, e la loro piccola estensione, che tutte sono d'accordo colla scarsezza delle macchie in questo periodo che si accosta al minimo decennale periodico.

La circostanza più importante da noi notata è quella di aver veduto bene spesso de' getti sottilissimi alzarsi perpendicolarmente all'orlo solare conservando la loro direzione perfettamente rettilinea fino all'altezza di oltre 2 minuti. Noi che eravamo avezzi a veder le protuberanze sempre inclinate e sistematicamente piegate con certa legge, e perfino i piccoli filetti della cromosfera curvati graziosamente in senso sistematico; il veder ora questi fili generalmente dritti e di più vederne di quelli che si sollevano fino all'altezza superiore di un minuto e talora perfino due, è cosa affatto sorprendente.

(1) Vedi gli *Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei,* tomo XXIX, pag. 113, la nota XIV. Vedi pure l'*Indice* di queste comunicazioni in fine della memoria che abbiamo raccolto per comodo de' lettori.

La spiegazione del fatto non è difficile, ma essa è del più alto interesse per la teoria solare. Ciò mostra una quiete assoluta nell'atmosfera dell'astro, la quale lascia salir così dritte queste colonne come talora vediamo accadere durante la calma atmosferica i fumi dei nostri camini, che si piegano del resto per ogni minimo vento. Abbiamo adunque la prova che nell'epoca de' minimi delle macchie, e delle protuberanze il Sole sta in una vera quiete relativa e che cessano le grandi correnti che strascinano la cromosfera, e le protuberanze. Ciò non vuol dire che in queste epoche non vi abbiano mai da esser eruzioni di sorta: ciò non si pretende da noi, e sarebbe assurdo. Ma diciamo che il fatto è questo: 1° che sono più rare, 2° che sono meno intense, quindi 3° durano meno se sono di queste piccole. Benchè le grandi e rare durano sovente in proporzione molto più nei tempi di calma che in quelli di grande agitazione.

Al polo le vere protuberanze sono state scarse, e se ne troviamo parecchie notate nel *numero*, si è solo perchè si è tenuto conto delle esagerazioni di cromosfera, quando arrivava a 24 o 25″, sul che è pure notabile la loro frequenza al polo nel tempo di calma.

Dalla statistica delle protuberanze risulta ancora che sono svaniti i massimi molteplici di questi fenomeni che presentavansi all'orlo, e che la loro massima frequenza, altezza e lunghezza è ridotta alle latitudini comprese tra 40° e 50° di latitudine cioè le medie. Cosa che trovasi d'accordo colla maggiore altezza della corona notata in varie ecclissi solari in epoca del minimo di macchie.

La scarsezza delle facole e la loro limitazione a zone assai ristrette non è meno notabile.

A completare i lavori del Sole fatti quest'anno credo dover qui riunire le varie note mensili sparse nel *Bullettino* dell'osservatorio sulle macchie e le protuberanze.

Devo però premettere un'avvertenza. Discordanze notabili si trovano fra i diversi osservatori sul modo di valutare il numero medio delle macchie; chi nota soltanto i gruppi con numero progressivo numerandoli una volta sola al principio della loro prima comparsa, come facciamo noi, ma altri scrivono tanti numeri progressivi quante volte questo gruppo trovasi compreso nei diversi giorni. Ciò conduce a grande confusione e bisogna tener conto di giorni chiari e nebbiosi per averne qualche costrutto. Di più essendo il gruppo complesso e formato di molti fori, vi è chi assegna una cifra distinta ad ogni foro. Questi modi di numerazione devono condurre a risultati enormemente divergenti. Dei due metodi di numerazione ciascuno ha i suoi inconvenienti, e l'ultimo esagera enormemente il numero e l'altro forse lo diminuisce troppo.

Io ho creduto adottare un sistema più completo, cioè distinguere con cifra propria solo i gruppi, ma di notare anche le macchie comprese in ciascun gruppo con una espressione di notazione molto semplice. Le macchie fornite di penombra e di nuclei se superano 30″ in diametro sono notate con un *N* maiuscolo: se sono minori di 30″ sono notate con un *n* minuscolo. I punti o fori senza penombra distinti di 3 ovvero 4 secondi sono notati con la lettera *p* ripetuta se occorre più volte fino a 3, ma se essi sono più in numero, metto la lettera *m*. Di più io credo che a dare una idea esatta della estensione delle macchie il miglior elemento sia la loro area. Questo numero pertanto è espresso in una colonna a parte in questa pubblicazione, che non trovasi nel *Bullettino*. Così il nostro metodo di notazione è tale che facilmente da esso può ritrovarsi quello usato da altri e controllarsi, poichè è evidente che sommando le macchie componenti i gruppi parziali si avrà quello usato da chi conta tutti i fori come distinti, e anche sommando quante volte è ripetuto lo stesso numero si avrà un controllo della enumerazione complessiva usata da altri.

È noto che le quantità delle macchie è in relazione colla escursione diurna dell'ago magnetico; anche quest'anno si è calcolato questo elemento, ed eccone il risultato ottenuto dal P. Ferrari.

Escursione media diurna della declinazione magnetica in Roma nell'anno 1876. conclusa dai massimi e minimi giornalieri trovati nelle ore 7h ant., 2h pom. e 9h pom.

1876	Gennaio	4. 545	
»	Febbraio	4. 586	
»	Marzo	6. 927	
»	Aprile	9. 268	
»	Maggio	7. 393	
»	Giugno	9. 035	
»	Luglio	9. 035	
»	Agosto	8. 775	
»	Settembre	7. 310	
»	Ottobre	6. 776	
»	Novembre	4. 832	
»	Decembre	3. 381	
	Medio	6.′ 822	n.° dei gruppi delle macchie = 58
1875	M.° =	6.′ 964	n.° dei gruppi delle macchie = 86

Da questa tavola risulta che se il minimo non è ancora raggiunto, vi siamo assai vicini, essendo la differenza assai piccola.

In alcuni osservatorii i magneti hanno mostrato che il minimo, sarebbe passato, ma di pochissimo. Però in tali limiti le perturbazioni locali (cui non e più lecito di trascurare) possono offrire la spiegazione del fatto, come pure i limiti delle ore usate nella riduzione. Noi avendo seguito il modo di calcolo degli anni precedenti abbiamo la serie comparabile con se medesima e senza obiezione per questo lato, e il magnetometro si accorda a meraviglia colle macchie numerate.

Devo finalmente avvertire che le osservazioni tanto delle macchie quanto delle protuberanze sono state fatte dal mio collega assistente il P. G. S. Ferrari che non ha lasciato giorno sereno senza fare il disegno, sì delle une che delle altre.

Ricordiamo al lettore che il diametro delle proiezioni delle macchie è di millimetri 243 onde un millimetro equivale a 8″ circa e che per le altezze delle protuberanze si usa la stessa scala di 8″ per 1^{mm} e per la loro larghezza la misura è un grado di estensione del bordo, che equivale a 16.″ L'area è il prodotto delle due dimensioni suddette. Nelle macchie l'unità di misura = un quadrato di un millimetro di lato, senza fare nessuna correzione per lo scorcio delle proiezioni della curvatura solare.

Non ignoriamo quanto questo sistema sia imperfetto, ma rispondiamo che lo studio del Sole qualora volesse farsi con più precisione di questa, esigerebbe un personale ben più copioso, e una fatica ben più grande di quella che possiamo intraprendere noi. Del resto questo stesso modo di osservazione non siamo tentati a cambiarlo, nel timore che il meglio sia nemico del bene, essendo questo modo usato finora fecondo di risultati non trascurabili, e per ciò degno di esser continuato.

Seguono i soliti quadri nelle forme già descritte nelle precedenti comunicazioni.

RIASSUNTO DELLE PROTUBERANZE NEL 1876

SEGUITO DELLA TAVOLA I.

(Vedi Vol. XXIX pag. 113)

NUMERO PROGRESSIVO DELLE ROTAZIONI	DATA DEL PRINCIPIO DELLA ROTAZIONE 1876	PROTUBERANZE				MACCHIE			
		SOMMA DELLE PROTUBERANZE NELL'EMISFERO		NUMERO DEI GIORNI D'OSSERVAZ.e	N.° TOTALE DIVISO PER IL N.° DE' GIORNI	NUMERO DEI GRUPPI	SUPERFICIE OCCUPATA IN *mm* QUAD.i	NUMERO DEI GIORNI D'OSSERVAZ.e	SUPERFICIE DIVISA PEL N.° DEI GIORNI
		NORD	SUD						
LXIII	7. Gennaio	32	19	7	7·3	6	113	10	11·3
LXIV	4. Febbraio	23	28	10	5·1	3	260	15	17·3
LXV	2. Marzo	12	14	5	5·2	7	132	7	18·8
LXVI	30. d.°	24	27	8	6·4	4	13	16	0·8
LXVII	26. Aprile	25	17	7	6·0	3	33	16	2·0
LXVIII	24. Maggio	23	24	11	4·3	3	4	18	0·2
LXIX	20. Giugno	46	61	20	5·4	6	89	22	4·0
LXX	18. Luglio	46	58	19	5·5	5	43	25	1·3
LXXI	14. Agosto	40	65	19	5·5	4	82	23	3·6
LXXII	11. Settembre	41	42	13	6·4	4	203	22	9·2
LXXIII	8. Ottobre	41	47	18	4·9	3	149	32	4·6
LXXIV	5. Novembre	32	26	10	5·8	7	57	14	4·1
LXXV	2. Dicembre	20	19	9	4·3	2	175	14	12·5

SEGUITO DELLA TAVOLA II.

1° semestre 1876	NUMERO GENERALE DELLE PROTUBERANZE																				
NUM° PROGRESSIVO DELLE ROTAZIONI	EMISFERO NORD.									EMISFERO SUD.									SOMME		NUM° TOT.e DIVISO PER I GIORNI	GIORNI DI OSSER.
	da 90 a 80	80 70	70 60	60 50	50 40	40 30	30 20	20 10	10 0	da 0 a 10	10 20	20 30	30 40	40 50	50 60	60 70	70 80	80 90	N.	S.		
LXIII	8	2	1	4	4	4	6	1	2	2	5	5	1	1	3	—	1	1	32	19	7·3	7
LXIV	—	—	1	2	3	1	4	8	4	5	6	2	3	2	5	3	—	2	23	28	5·1	10
LXV	—	—	3	3	1	1	3	—	1	1	2	1	2	2	3	2	—	1	12	14	5·2	5
LXVI	1	2	1	4	2	2	6	4	2	5	4	5	—	2	7	1	1	2	24	27	6·4	8
LXVII	4	3	—	3	6	3	3	3	—	5	2	1	2	1	3	—	1	2	25	17	6·0	7
LXVIII	4	2	2	3	2	2	3	3	2	—	6	2	3	4	4	1	4	—	23	24	4·3	11
SOMMA	17	9	8	19	18	13	25	19	11	18	25	16	11	12	25	7	7	8	139	129	5·7	48
2° semestre 1876																						
LXIX	5	6	3	10	10	2	3	4	3	9	8	7	4	8	16	1	2	5	46	61	5·4	20
LXX	4	3	3	8	6	3	5	4	10	8	6	7	8	10	10	—	5	4	46	58	5·5	19
LXXI	3	2	—	6	16	3	4	3	3	7	13	12	5	11	6	5	3	3	40	65	5·5	19
LXXII	3	3	1	12	6	6	4	3	3	9	6	4	4	12	3	2	1	1	41	42	6·4	13
LXXIII	3	3	1	13	9	4	2	1	5	6	10	13	5	3	5	3	1	1	41	47	4·9	18
LXXIV	2	3	2	3	7	5	2	5	3	7	3	3	5	3	4	—	1	—	32	26	5·8	10
LXXV	3	—	1	3	2	3	4	2	2	2	1	1	2	6	5	1	—	1	20	19	4·3	9
SOMMA	23	20	11	55	56	26	24	22	29	48	47	48	33	53	49	12	13	15	266	318	5·4	108

SEGUITO DELLA TAVOLA III.

NUM.° PROGRESSIVO DELLE ROTAZIONI	EMISFERO NORD.									EMISFERO SUD.									SOMME MEDIE		MEDIE GENE.
	da 90 a 80	80 70	70 60	60 50	50 40	40 30	30 20	20 10	10 0	da 0 a 10	10 20	20 30	30 40	40 50	50 60	60 70	70 80	80 90	N.	S.	
	ALTEZZA MEDIA DELLE PROTUBERANZE																				
1.° SEMESTRE 1876																					
LXIII	4·1	3·5	4·0	6·7	5·2	12·0	7·0	4·0	4·0	5·5	5·1	5·1	5·0	6·0	6·0	—	4·0	5·0	5·6	5·2	5·4
LXIV	—	—	10·0	3·5	8·2	16·0	10·7	7·5	5·5	6·4	6·6	5·5	4·5	4·0	5·7	5·3	—	4·0	8·8	5·2	7·0
LXV	—	—	4·5	6·5	6·0	7·0	7·0	—	4·0	4·0	4·5	8·0	7·0	4·0	5·2	4·5	—	4·0	5·8	5·1	5·4
LXVI	4·0	4·0	5·0	5·2	5·5	8·5	5·8	4·7	6·0	5·5	6·7	6·1	—	5·0	5·3	4·0	4·0	4·0	5·4	5·1	5·2
LXVII	4·0	4·0	—	5·7	5·3	6·3	4·2	4·7	—	5·4	4·0	5·0	5·0	4·0	4·7	—	4·0	4·0	4·9	4·5	4·7
LXVIII	4·5	5·0	4·5	7·0	4·0	5·0	7·2	4·5	5·0	—	5·3	5·5	4·2	5·1	6·5	4·0	4·5	—	5·2	5·0	5·1
MEDIE	4·1	4·1	5·6	5·8	5·7	9·1	7·0	5·1	4·9	5·3	5·4	5·9	5·1	4·7	5·6	4·5	4·1	4·2	5·9	5·0	5·4
2.° SEMESTRE 1876																					
LXIX	4·2	3·7	4·5	7·2	8·0	4·5	4·2	5·5	4·0	4·8	4·9	5·4	7·1	6·7	5·7	3·0	4·0	4·3	5·1	5·1	5·1
LXX	4·0	4·0	4·7	7·5	7·3	5·5	5·3	5·6	5·8	4·8	6·1	6·1	6·6	7·8	5·6	4·0	4·6	4·2	5·5	5·5	5·5
LXXI	4·2	4·5	—	6·9	6·7	4·2	5·5	5·0	5·0	6·9	6·0	5·3	5·7	8·0	5·3	4·0	4·0	4·5	5·4	5·5	5·4
LXXII	4·0	4·0	4·0	5·4	7·1	6·0	5·0	5·5	8·0	5·2	5·5	6·0	7·2	6·1	5·0	4·0	4·0	4·0	5·4	5·2	5·3
LXXIII	4·0	4·2	4·0	5·3	6·9	4·5	4·0	5·0	4·7	6·1	5·5	5·7	6·8	6·2	6·2	4·5	5·0	4·0	4·7	5·5	5·1
LXXIV	4·0	4·0	4·0	4·0	5·4	4·8	4·5	5·1	4·7	4·6	5·5	5·0	6·2	6·0	4·7	—	6·0	—	4·5	5·4	4·9
LXXV	5·0	—	4·0	4·5	5·0	4·5	6·5	4·0	4·5	4·0	6·0	4·0	5·5	6·2	5·6	4·0	—	4·0	4·7	4·9	4·8
MEDIE	4·2	4·1	4·2	5·8	6·6	4·9	5·0	5·1	5·2	5·2	5·6	5·4	6·4	6·7	5·4	3·9	4·6	4·1	5·0	5·3	5·1

SEGUITO DELLA TAVOLA IV.

NUM.° PROGRESSIVO DELLE ROTAZIONI	EMISFERO NORD.									EMISFERO SUD.									SOMME MEDIE		MEDIE GENE.
	da 90 a 80	80 70	70 60	60 50	50 40	40 30	30 20	20 10	10 0	da 0 a 10	10 20	20 30	30 40	40 50	50 60	60 70	70 80	80 90	N.	S.	
	LARGHEZZA MEDIA DELLE PROTUBERANZE																				
1.° SEMESTRE 1876																					
LXIII	7·7	6·0	2·0	4·5	5·7	5·0	4·5	3·0	5·0	4·5	6·1	2·7	2·0	5·0	3·5	—	8·0	1·0	4·8	4·2	4·5
LXIV	—	—	10·0	8·0	4·7	8·0	5·2	6·2	3·0	5·6	6·3	5·5	4·5	2·0	4·6	4·0	—	7·0	6·4	4·8	5·6
LXV	—	—	7·0	4·7	2·0	5·0	4·5	—	3·0	1·0	7·0	5·0	2·0	3·5	3·5	1·0	—	3·0	4·4	3·1	3·7
LXVI	6·0	10·0	4·0	4·7	3·0	5·5	4·7	7·2	4·0	2·8	4·0	5·6	—	2·5	3·3	6·0	1·0	6·5	5·4	4·0	4·7
LXVII	8·7	10·0	—	6·7	2·8	2·7	1·7	4·0	—	3·4	3·5	8·0	2·0	5·0	3·0	—	1·0	2·5	5·2	3·6	4·4
LXVIII	4·5	6·5	2·5	4·5	2·0	3·0	7·2	3·5	3·5	—	5·1	7·0	1·5	2·1	5·5	4·0	1·3	—	4·1	3·9	4·0
MEDIE	6·7	8·1	5·1	5·5	3·4	4·9	4·9	4·8	3·7	3·5	5·3	5·6	2·4	3·3	3·9	3·7	2·8	4·0	5·0	3·9	4·4
2.° SEMESTRE 1876																					
LXIX	8·3	8·0	4·2	5·1	4·0	4·0	3·7	3·5	3·3	4·4	5·4	3·8	4·1	4·1	4·5	10·0	2·5	3·6	4·9	4·7	4·8
LXX	10·0	8·0	3·0	5·9	4·3	6·0	3·1	3·3	6·1	4·3	4·6	4·4	2·6	6·1	4·6	5·0	2·8	6·2	5·5	4·5	5·0
LXXI	4·7	9·0	—	5·5	5·3	2·5	4·5	4·3	2·7	4·6	5·2	4·6	3·6	4·0	3·6	4·0	2·0	5·5	4·8	4·1	4·4
LXXII	3·0	5·2	3·0	3·2	5·5	2·9	2·6	3·2	7·2	4·9	3·7	3·7	4·2	4·3	3·3	3·5	2·0	5·0	4·0	3·8	3·9
LXXIII	7·2	3·2	4·0	4·2	4·5	5·0	4·0	2·0	2·2	5·7	4·8	4·7	5·3	4·5	6·2	3·5	3·0	3·0	4·0	4·5	4·2
LXXIV	3·5	3·0	10·0	4·0	4·0	3·0	3·0	2·7	4·7	2·5	2·7	5·5	4·1	3·2	3·2	—	3·0	—	4·2	3·4	3·8
LXXV	2·7	—	6·0	3·7	6·0	2·0	3·8	4·0	4·5	3·5	5·0	1·0	3·0	4·0	4·3	2·0	—	3·0	4·1	3·2	3·6
MEDIE	5·6	5·2	5·0	4 5	4·8	3·6	3·5	3·3	4·4	4·3	4·5	4·0	3·8	4·3	4·2	4·6	2·6	4·4	4·5	4·0	4·2

SEGUITO DELLA TAVOLA V.

NUM.° PROGRESSIVO DELLE ROTAZIONI	EMISFERO NORD. da 90 a 80	80 70	70 60	60 50	50 40	40 30	30 20	20 10	10 0	EMISFERO SUD. da 0 a 10	10 20	20 30	30 40	40 50	50 60	60 70	70 80	80 90	SOMMA N.	SOMMA S.	TOTALE GENERALE
	AREA MEDIA DELLE PROTUBERANZE																				
1.° SEMESTRE 1876																					
LXIII	30·0	19·0	6·0	32·5	31·5	66·3	34·6	12·0	20·0	25·5	31·3	14·9	15·0	30·0	21·0	—	32·0	5·0	251·9	174·7	426·6
LXIV	—	—	100.0	27·0	49·2	128.0	57·7	56·2	17·5	35·1	44·5	30·0	21·5	8·0	28·5	20·7	—	23·0	435·6	217·3	652·9
LXV	—	—	35·0	32·0	12·0	35·0	39·0	—	12·0	4·0	30·0	40·0	14·0	14·0	18·5	4·5	—	12·0	165·0	137·0	302·0
LXVI	24·0	40·0	20·0	25·7	16·0	55·5	28·6	33·7	26·0	15·0	27·2	36·5	—	12·0	18·6	24·0	4·0	26·0	269·5	163·3	432·8
LXVII	35·0	40·0	—	39·5	14·3	17·7	7·0	19·5	—	20·6	14·0	40·0	10·0	20·0	14·3	—	4·0	10·0	173·0	132·9	305·9
LXVIII	20·0	29·0	12·0	32·5	8·0	15·0	55·0	17·0	15·0	—	29·0	34·0	6·7	11·0	31·2	16·0	12·0	—	203·5	139·9	343·4
MEDIE	27·2	32·0	34·6	31·5	21·8	52·9	36·9	27·7	18·1	20·2	29·3	32·6	13·4	15·8	22·0	16·3	13·0	16·2	249·7	160·8	410·6
2.° SEMESTRE 1876																					
LXIX	34·5	29·5	18·0	42·5	35·4	19·0	15·7	21·0	13·3	23·3	23·7	20·5	32·5	31·0	26·0	30·0	10·0	16·6	228·9	213·6	442·5
LXX	40·0	32 0	12·7	45·6	33·0	33·0	17·0	18·8	37·6	20 6	29·6	27·6	17·0	55·7	25·3	20·0	13·5	25·7	269·7	235·0	504·7
LXXI	20·5	41·0	—	48·4	35·3	10·2	26·2	21·6	14·5	33·1	30·1	25·2	21·8	33·8	20·0	16·0	8·0	24·0	207·7	212·0	410·7
LXXII	18·0	21·0	12·6	20·3	45·1	17·7	13·3	18·2	63·0	28·5	21·7	23·2	34·7	28·1	16·7	14·0	8·0	20·0	228·6	194·9	423·5
LXXIII	29·0	13·5	16·0	22·7	32·7	21·5	16·0	10·0	10·5	38·5	26·2	27·0	34·6	32·5	39·6	15·5	15·0	12·0	171·9	240·9	412·8
LXXIV	14·0	12·0	40·0	16·0	21·6	14·6	13·0	14·2	13·0	17·4	17·0	29·0	27·1	23·0	17·0	—	18·0	—	158·4	148·5	306·9
LXXV	13·0	—	24·9	17·0	30·0	35·5	25·5	16·0	20·0	14·0	30·0	4·0	16·5	28·3	24·1	8·0	—	12·0	181·0	136·9	317·9
MEDIE	24·1	24·8	22·0	28·9	33·3	21·6	18·1	17·1	24·5	25·1	25·5	22·4	26·3	33·2	24·1	17·2	12·1	18·4	206·6	197·4	382·9

SEGUITO DELLA TAVOLA VI.

POSIZIONE DELLE FACOLE IN GRADI DI CIRCONFERENZA

NUM.° PROGRESSIVO DELLE ROTAZIONI	EMISFERO NORD. da 90 a 80	80 70	70 60	60 50	50 40	40 30	30 20	20 10	10 0	EMISFERO SUD. da 0 a 10	10 20	20 30	30 40	40 50	50 60	60 70	70 80	80 90	SOMMA N.	SOMMA S.	TOTALE GENERALE
1.° SEMESTRE 1876																					
LXIII	—	—	—	—	—	10·0	7·2	5·5	—	4·8	6·6	—	—	—	—	—	—	—	22·7	11·4	34·1
LXIV	—	—	—	—	—	—	1·0	3·7	2·0	4·6	4·5	2·0	—	—	—	—	—	—	6·7	11·1	17·8
LXV	—	—	—	—	—	—	8·5	2·5	3·0	7·2	—	—	—	—	—	—	—	—	14·0	7·2	21·2
LXVI	—	—	—	—	—	—	3·2	7·9	3·0	—	10·0	—	—	—	—	—	—	—	14·1	10·0	24·1
LXVII	—	—	—	—	—	—	3·5	7·5	5·0	7·0	8·0	5·0	5·0	—	—	—	—	—	16·0	25·0	41·0
LXVIII	—	—	—	—	2·0	9·0	—	2·0	—	5·2	3·6	6·0	2·0	—	—	—	—	—	13·0	16·8	29·8
MEDIE	—	—	—	—	2·0	9·5	4·7	4·8	3·2	5·7	6·5	4·3	3·5	—	—	—	—	—	14·4	13·6	28·0
2.° SEMESTRE 1876																					
LXIX	—	—	—	—	—	—	10·0	5·1	5·3	5·9	5·6	6·0	—	—	—	—	—	—	20·4	17·5	37·9
LXX	—	—	—	—	—	—	—	4·5	6·0	6·1	6·2	4·3	—	—	—	—	—	—	10·5	16·6	27·1
LXXI	1·0	—	—	—	5·0	—	—	—	5·0	4·7	6·4	5·1	—	—	—	—	—	—	11·0	16·2	27·2
LXXII	—	—	—	—	—	—	2·0	2·0	6·0	5·8	2·3	4·3	1·0	—	—	—	—	—	10·0	13·4	23·4
LXXIII	—	—	—	—	—	—	—	2·5	4·0	4·2	6·4	3·7	1·5	—	—	—	—	—	6·5	15·8	22·3
LXXIV	—	—	—	—	—	—	—	5·5	4·8	3·1	6·0	3·5	—	—	—	—	—	—	10·3	12·6	22·9
LXXV	—	—	—	—	—	—	—	6·8	3·2	2·0	4·2	1·0	—	—	—	—	—	—	10·0	7·2	17·2
MEDIE	1·0	—	—	—	5·0	—	6·0	4·4	4·9	4·5	5·3	4·0	1·2	—	—	—	—	—	11·2	14·2	25·4

RIASSUNTO DELLE PROTUBERANZE E DELLE MACCHIE SOLARI

OSSERVATE NEL GENNAIO 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.°	Altezza	Largh.a	Area	N° Gruppi	Numero e Qualità	Area *mm* quadrati
1	6	31	33	165	nulla	——	0
5	3	14	25	115	1	1 poro.	1
6	8	38	30	140	1	1 p.	1
8	6	47	33	269	1	2 p.	2
16	—	—	—	—	1	3 p.	0.5
17	10	60	41	258	nulla	——	0
18	9	46	32	136	2	4 N. 5 p.	7
19	5	25	16	78	2	4 Npp.5 pp.	22
20	3	20	19	124	3	5 pp. 6 pp. 4 Npp.	30
23	—	—	—	—	2	6 pp. 4 Nn.	21
24	—	—	—	—	2	6 NNp. 4 Nn.	26
31	12	61	70	340	1	7 N.	3

NOTE

1. al 6. Nessuna macchia. Solo un piccolo pro.
8. A 56° altissima prot. dritta senza nessuna piegatura alta 146″. Conferma la mancanza di correnti. Vi sono due altre vicine alla 80 appena divergenti in cima dritte ancor esse. Al polo N. Crom. alta. Sole tutto puntini.
16. Sempre tempo cattivo. Sole punteggiato.
17. Eruzione vivissima a 110°.
18. Macchia sul luogo dell'eruzione, coronata all'orlo da frangie vive. Crom. alta al polo.
19. Continuano i getti dietro la m.a, ma domani si vede una coda di macchiette. Ecco spiegato.
[illegible]. Pare un poco avvivato il contorno, quando compare una macchia. Però sono sempre dritti i getti. Tempo cattivo. Oggi si vede la m.a
7. Cromosfera sempre alta al polo Nord.

FEBBRAIO 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.°	Altezza	Largh.a	Area	N° Gruppi	Numero e Qualità	Area *mm* quadrati
3	6	29	46	210	1	7 n.	2
4	6	26	23	108	1	7 n.	1
9	6	60	35	380	1	7 nn.	3
12	7	46	47	323	1	8 Nn.	26
13	6	40	39	293	1	8 Nn.	41
15	—	—	—	—	1	8 Nn.	45
18	—	—	—	—	1	8 NNN.	40
19	—	—	—	—	1	8 NNN.	31
20	6	31	26	143	1	8 nNNn.	30
21	4	30	26	208	1	8 nNNn.	17
22	3	18	17	99	1	8 NnNn.	9
24	—	—	—	—	nulla	——	0
25	6	36	22	148	1	9 p.	1
26	—	—	—	—	1	9 pp.	7
27	—	—	—	—	1	9 pnp.	5
29	5	36	20	180	1	9 npn	4

NOTE

3. Punte vive al polo N.
9. A 59° e 64° due getti alti leggeri dritti di H. sfumati e filosi in cima quieti. Il 2° è piegato un poco veso il primo. A 97° vi è eruzione viva assai, presi molti disegni. Si aspetta la macchia, ma pel tempo cattivo non può vedersi che ai 12.
12. Gran macchia n.° 8 grossa nucleare ha una lingua nel nucleo. La 7 sta all'orlo occidentale, e ivi sono molti getti e fili vivi. Altri getti a 280°.
13. La macchia è allungata ed ha un ponte. Varii getti leggeri alti, ma quieti.
15. Il gran nucleo è diviso in 3 da due ponti.
18. Il nucleo è allungato e diviso da due ponti in tre che si sono annche allontanati.
20. La m.a 8 ha 4 nuclei.
21. I 4 nuclei meglio separati di jeri. Grande ammasso di getti di H da 282 a 293.
24. Il tempo cattivo di jeri ha impedito l'osservazione della macchia all'orlo: oggi però seguitano nel luogo molte punte di viva ed alta cromosfera, sormontate da molti cirri idrogenici. Aria cattiva.
25. A 100° si ha una piccola eruzione viva ma sottile. Fili vivi bassi, e fumi alti nel luogo della m.a 8 già tramontata.
26. Facola viva presso l'eruzioncella di jeri.

NOTA. — Nella *Descrizione* delle macchie il numero indica il numero progressivo de'gruppi delle macchie comparse dal 1.° dell'anno. La sigla, *p*, significa poro o punto: *N* nucleo superiore a ½ minuto in arco di diametro: *n* piccolo nucleo inferiore a ½ minuto. La lettera ripetuta indica il numero de'nuclei o punti; se questi sono molti si mette *mp*. Le colonne dell'*altezza*, *lunghezza* e *area* esprime la somma delle altezze, lunghezze ed aree di tutte le protuberanze sommate insieme, prendendo per unità l'estensione di 8″.

MARZO 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.°	Altezza	Largh.a	Area	N.° Gruppi	Numero e Qualità	Area *mm* quadrati
3	4	24	20	132	nulla		0
4	—	—	—	—	nulla		0
6	2	8	6	24	1	10 pp.	4
8	—	—	—	—	nulla		0
11	—	—	—	—	1	11 N.	4
14	11	54	47	210	2	11 N. 12 Nn.	10
15	4	20	8	42	2	11 n 12 pnn.	10
16	—	—	—	—	3	11 n. 12 npnn. 13 pnm. p.	17
19	—	—	—	—	4	11 p. 12 pp. 13 ppn. 14 nnp.	15
21	—	—	—	—	4	13 n 14 nnp. 15 Npn. 16 n.	18
22	—	—	—	—	4	13 n. 14 n. 15 Nnnp. 16 p.	34
27	5	33	24	148	2	15 NNp. 16 p.	20
30	6	31	22	112	1	15 Nn.	7
31	6	34	30	188	1	17 pp.	1

NOTE

Dal 1° al 13 tempo cattivo, ma nei giorni di osservazione discreta si vede bene poca roba.
14. Cominciano varie punte, ma nessun bel getto.
19. Varii centri di macchie, ma poco importanti, e tutte di piccoli nuclei, o piuttosto pori.
22. Altro periodo di tempo cattivo. Macchie leggere.
27. Fiamme alte e dritte, con fili dritti perfettamente, bella granulazione.
30. La macchia 15 è vicina all'orlo, e ha eruzione e gettini vivi sopra di sè.
31. La macchia 15 sta proprio sull'orlo, ed ha sopra belle punte vive, e più vive di ieri.

APRILE 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.°	Altezza	Largh.ª	Area	N° Gruppi	Numero e Qualità	Area mm quadrati
2	—	—	—	—	nulla		0
3	6	35	28	167	nulla		0
5	—	—	—	—	nulla		0
7	9	47	46	230	nulla	18 p.	0
8	8	46	32	204	1	19 p. 20 p.	0-5
9	4	27	17	140	2	19 p. 20 np.	1
10	7	36	36	186	2	20 mpp.	4
11	—	—	—	—	1	20 pp.	3
12	—	—	—	—	1	20 pp.	2
13	—	—	—	—	1	20 pp.	3
19	—	—	—	—	1	20 p.	0
25	5	25	26	130	nulla		0
26	10	43	28	124	nulla		0
27	—	—	—	—	nulla		0
28	4	18	10	43	nulla		0
30	—	—	—	—	nulla		0·5

NOTE

7. ed 8. Senza macchie, ma si ravvivano le fiammelle, sempre deboli.
10. 2 piccoli pori soltanto.
19. Fin qui tempo cattivo sempre, e soli 2 puntini senza macchie vere.

MAGGIO 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.°	Altezza	Largh.ª	Area	N° Gruppi	Numero e Qualità	Area mm quadrati
1	—	—	—	—	nulla		0
2	—	—	—	—	nulla		0
3	—	—	—	—	nulla		0
8	—	—	—	—	1	21 Np.	10
11	4	20	18	95	1	21 np.	6
12	—	—	—	—	1	21 Npp.	9
13	7	41	37	200	1	21 n.	6
16	—	—	—	—	1	22 pp.	1
17	3	14	19	92	1	22 pp.	0·5
20	6	35	55	150	nulla		0
21	6	40	27	147	nulla		0
22	—	—	—	—	nulla		0
24	—	—	—	—	nulla		0
25	2	11	16	82		23 n.	2
28	7	36	37	111		23 n.	1
30	7	37	52	247		23 pp.	0·5
31	5	35	25	19		24 pp.	0. 5

NOTE

Dall'1 al 10 sempre tempo velato e nuvoloso, non si possono fare i disegni delle protuberanze. Nessuna macchia fino all'8. Sole facole nei primi giorni al NE. Agli 8 bella macchia nucleare.
13. Crom. alta assai al Polo N. e in altri punti granulazione forte e bella.
25. Fino a questo dì nessuna macchia, oggi piccola.
31. Poche facole e sereno, macchie. La cromosfera alta ai poli. Piccoli getti e pochi per lo più a punte vive soltanto. Stagione cattiva, ma sempre poca attività.

GIUGNO 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.°	Altezza	Largh.ª	Area	N°. Gruppi	Numero e Qualità	Area mm quadrati
2	—	—	—	—	nulla		0
4	2	10	2	10	nulla		0
5	1	4	4	16	nulla		0
6	4	19	8	38	nulla		0
7	4	24	8	40	nulla		0
9	5	28	13	82	nulla		0
11	—	—	—	—	1	24 pp. piccoliss.	0
13	—	—	—	—	1	24 pp. id.	0·5
14	4	22	13	72	nulla		0
16	5	21	11	48	nulla		0
18	—	—	—	—	nulla		0
19	—	—	—	—	nulla		0
20	7	33	32	149	nulla		0
22	5	39	22	199	1	25 n.	1
23	4	22	12	76	1	25 n.	2
26	6	39	32	175	1	25 p.	1
28	3	15	9	46	1	26 n.	2
29	8	40	36	198	1	26 ppn.	3
30	9	50	54	501	nulla		0

NOTE

4. Due soli piccolissimi baffetti. Crom. dritta.
5. Una sola punta. Epoca di minimo vero. In altri tempi queste puntarelle non si curavano.
14. Pare realmente che i fumetti siano sulle facole. Stagione generalmente sfavorevole, ma che però mostra sufficientemente esser piccola l'attività.
21. A 40° gradi circa vi è un bel circolo di eruzioni idrogeniche che dura più giorni a passare fino alla fine del mese.
26. Piccola eruzione.
30. Fiamme alte sparse sulla corona succitata a circa 40° (I gradi sono contati da Nord verso Est vero). Macchiette vi sono, ma prendendo le aree sono ben poca cosa.

LUGLIO 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.°	Altezza	Largh.ª	Area	N°. Gruppi	Numero e Qualità	Area mm quadrati
1	5	33	22	149	1	27 pn.	1·5
2	8	41	38	216	2	27 np. 28 mp.	8
3	—	—	—	—	2	27 mpn. 28 nnp.	16
4	1	8	2	16	2	27 npp. 28 nnp.	10
5	—	—	—	—	2	27 pp. 28 nnp.	11
6	5	32	20	110	3	27 p. 28 Np. 29 n.	8
7	5	20	27	124	2	28 Nmp. 29 nmp.	8
8	5	32	24	144	3	28 np. 30 ppp. 29 pp.	9
9	2	10	8	42	3	28 npp. 30 p. 29 p.	5
10	3	12	11	44	3	28 p. 30 p. si chiudono	2
11	2	17	8	61	2	28 facole. 30 p fac.	1
12	5	26	25	122	2	nulla	0-5
15	5	27	29	158	0	nulla	0
16	12	43	60	367	0	nulla	0
17	7	36	42	205	0	nulla	0

SEGUITO DEL LUGLIO 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.º	Altezza	Largh.ª	Area	Nº. Gruppi	Numero e Qualità	Area mm quadrati
18	8	41	30	147	0	nulla	0
19	6	29	31	186	1	31 p. np.	4
20	—	—	—	—	2	31 nn. 32 n.	4
21	—	—	—	—	3	31 n. 32 pp. 33 n.	5
22	2	12	12	88	3	31 p. 32 pp, 33 n.	4
23	5	32	35	244	2	31 p. 33 N.	6
24	—	—	—	-.-	2	31 p. 33. N.	6
25	7	39	40	202	1	33 N.	4
26	—	—	—	—	1	33 N.	4
27	11	62	73	396	1	33 np.	2
28	4	22	14	78	1	36 pp.	1·5
29	6	32	29	148	1	34 poro.	0·5
30	5	30	24	134	1	35 mp. gruppo nuovo	1
31	4	22	21	106	1	35 p.	1

NOTE

1, 10. Pochissime fiamme in tutto questo periodo. Nascono alcune macchiette, ma presto scompaiono, e si chiudono, riducendosi a semplici punti. Agli 11 è un vero minimo.
7. Tacchini ha telegrafato da Palermo di avere veduto una eruzione sul luogo della facola di ieri a 101° T = 259° S. Da noi non si arrivò a tempo a veder nulla. Fu cosa passeggiera.
Della 28 non restano più che facole vive.
16. Recrudescenza dei getti idrogenici. Cromosfera alta ai poli.
18. Roba minuta benchè numerosa. Esagerazioni della cromosfera.
19. Nasce un gruppo di puntini al luogo della facola di ieri, e una facola ov'era un gettarello.
20. La macchia 32 nasce al luogo della facola di ieri.
22, 23. A 137° fili deboli alti e *dritti* estesi di 10.° La 33 ha un bel nucleo, che domani è diviso in due.
27. La cromosfera è alta dappertutto. La macchia s'impiccolisce.
28. Tutto è oggi meno attivo. La macchia è un poro.
30. Finita la piccola macchia 34 durata un giorno. Comincia un gruppetto di pori 35.

AGOSTO 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Numº.	Altezza	Largh.ª	Area	Nº. Gruppi	Numero e Qualità	Area mm quadrati
1	—	—	—	—	1	35. poro con facole	0·4
2	8	25	36	214	0	nulla	0
3	9	55	31	172	0	nulla	0
4	4	26	14	111	0	nulla	0
5	4	30	20	184	0	nulla	0
6	4	22	15	88	0	nulla	0
7	4	21	16	85	0	nulla	0
9	—	—	—	—	0	nulla	0
11	6	40	32	238	0	nulla	0
12	5	30	28	187	0	nulla	0
13	3	14	12	54	0	nulla	0
14	9	61	51	344	0	nulla	0

SEGUITO DELL'AGOSTO 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Nomº.	Altezza	Largh.ª	Area	Nº. Gruppi	Numero e Qualità	Area mm quadrati
15	9	51	47	264	0	nulla	0
16	8	49	30	187	1	36 mp.	1·5
17	—	—	—	—	1	36 mp.	9
18	4	23	18	147	1	36 mp. mp.	14
19	4	25	18	115	1	36 p.	5
20	5	32	21	154	1	36 pp. si chiude	3
21	2	13	7	50	1	36 pp.	1
22	—	—	—	—	1	37 pori improvisi	2
24	—	—	—	—	1	37 mpn.	7
27	5	29	30	179	1	37 npnp.	10
28	—	—	—	—	1	37 mp.	4
29	6	35	31	180	1	37 pp.	1
30	7	44	35	217	1	38 ppp. improvisi	3

NOTE

1—16. Assenza completa di macchie fino ad oggi. Nasce improvviso un gruppo di piccoli pori con facole vive intorno.
18. Notabile è la condizione dritta sempre de'getti e dei fili nelle vicinanze de'poli. Oggi a 312° vi è un fumo dritto alto 12^{mm} La macchia è ridotta a due gruppi di puntini.
22. Si chiude la 36, e nasce la 37, composta anch'essa di piccoli pori.
29. Sulla macchia 37 ieri e oggi sono fili alti e gettarelli; la macchia sta all'orlo, ridotta a 2 puntini.
30. Cromosfera alta e filosa, viva sulla macchia tramontata, compariscono altri punti 38. Poca roba, gran calma, e fili sempre alti e dritti, mostrando gran quiete atmosferica nel Sole.

SETTEMBRE 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.º	Altezza	Largh.ª	Area	Nº. Gruppi	Numero e Qualità	Area mm quadrati
1	6	39	27	176	2	37 poro 38 ppn.	5
2	4	23	14	76	1	38 mpn.	7
3	6	27	29	135	1	38 mp.(cioè molti puntini)	7
4	7	40	28	169	1	38 mp.	1·5
5	5	30	22	149	1	38 pp. (pochi punti)	1
6	4	17	19	79	0	nulla	0
7	5	23	25	113	1	39 pp. (pochi puntini appena visibili)	0
9	4	22	18	84	0	nulla	0
10	5	27	16	100	0	nulla	0
11	10	70	49	408	0	nulla	0
13	—	—	—	—	1	40 N. (nucleare grande)	4
15	5	36	24	284	1	40 Npp.	8
17	—	—	—	—	1	40 N.	18
18	—	—	—	—	2	41 pp. 40 N.	10
19	10	56	22	216	1	40 N.	8
21	—	—	—	—	0	nulla	0
22	0	0	0	0	0	nessuna macchia nè protuberanze	0
23	5	23	16	73	0	nulla	0
24	6	34	30	166	0	nulla	0
26	—	—	—	—	1	42 pp.	3
27	—	—	—	—	1	42 nn. (nuclei piccoli)	17
28	6	39	11	152	1	42 NN.	16
30	4	26	13	90	1	42 Nnn.	33

NOTE

1.—4, Nulla di considerabile: la 38 di soli puntini.
5. Gruppo di fiamme sulle facole a 260°.
6. 7. Continuano le punte vive sulle facole delle macchie a puntini 38.
11. Recrudescenza di fiamme alte, ma deboli.
13. Nata una macchia a 101°, ove erano fiamme l'11.
18. Segue la macchia 40ª, ma mostra pori nella penombra. Nasce la 41ª formata di 2 punti neri su facola viva.
22 nessuna vera protuberanza: solo poche punterelle.
26. 27. Giornate velate: la 42ª comparisce come ammasso di piccoli pori: allargasi ai 27.
30. Il gruppo 42 è di 2 nuclei, il 2° dei quali è frastagliato.

OTTOBRE 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num°.	Altezza	Largh.ª	Area	N°. Gruppi	Numero e Qualità	Area mm quadrati
1	—	—	—	—	2	43 pp. 42 Nupp.	24
2	6	35	21	129	1	42 Nmpn. (cioè = un nucleo grande molti punti piccoli e una nucleare piccola)	22
3	5	29	21	150	1	42 Npnp.	14
4	9	45	39	210	1	42 NNpp.	11
5	5	23	23	109	1	42 Nnp.	8
6	7	33	28	134	1	42 Nn.	5
7	6	27	23	103	1	42 n all'orlo	1
8	4	19	13	62	0	nulla	0
9	4	19	15	72	0	nulla	0
10	6	31	27	144	0	nulla	0
11	7	51	19	147	1	44 pp. sulle facole	1
12	7	35	35	182	1	44 nmp.	6
13	4	25	18	130	1	44 mp.	9
14	6	31	29	160	1	44 Nmp.	12
15	5	29	21	129	1	44 Nmp.	10
16	8	36	43	191	1	44 Nnpp.	14
17	5	38	31	228	1	44 NNmp.	17
18	5	26	19	101	2	44 nnp. 45 Np.	4
20	—	—	—	—	1	45 Nnp.	13
22	—	—	—	—	1	45 Nmpn	16
23	6	30	33	154	1	45 Nppn.	16
26	4	30	23	180	1	45 N.	6
28	5	30	24	158	1	45 N.	4
29	—	—	—	—	1	45 N. facole intorno	2
30	7	32	45	202	0	nulla	0
31	—	—	—	—	0	nulla	0

NOTE

1. Nata iprovvisa la 50 come pori immersi in facole, il 2.° nucleo della 42 tutto spezzato: la catena dei punti ha girato a sinistra.
2. La catena si è chiusa in circolo dalla parte opposta. Ammasso di fiamme nella macchia 43 all'orlo. Vera eruzione, varii disegni. Il magnesio s'indebolisce ma non si rovescia.
6. Piccola eruzioncella a 102 Est. Facole sul luogo il dì seguente.
7. Punte dritte vive variabili, e piccola eruzione sull'1.° n. della m.ª 42 all'orlo ovest. Ha facole intorno.
8. Fili alti vivi sul 2° n.° della 42 che è all'orlo, e si stava chiudendo.
9. La 105 fiamma viva variante. Tutta roba minuta e poca.
10. Nelle facole compaiono pori neri nella m.ª 44 fiammoni alti ma dritti affatto (Si nota anche questa volta un poco di recrudescenza nelle fiamme al formarsi di una macchia benchè piccola).
13. Qualche fiammone grande. Cromosfera alta al polo Sud.
14. 15. Recrudescenza di fiammoni alti e filosi, ma dritti e tranquilli, e deboli alle alte latitudini. Punte vive ai poli, e crom. alta.
17. La m.ª 44 è all'orlo, ha una facola vivissima intorno ed è molto frastagliata. Aspettiamo l'eruzione. All'est è una viva eruzioncella: aspettiamo una macchia.
18. Macchia 44 mezza fuori a ponente, eruzione sopra essa. Macchia 45 entrata dentro a levante. L'eruzione non ismentì: la m.ª 45 è piccoletta.
23. Intervallo di tempo cattivo. La 45 forma un nucleo principale, e una coda che è sparita oggi.
30. La macchia 45 tramonta e ha molti gettarelli sopra ma bassi e vivi a punte. Era sul chiudersi.

NOVEMBRE 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.°	Altezza	Largh.ª	Area	N.° Gruppi	Numero e Qualità	Area mm. quadrati
2	5	22	25	110	1	46 mp.	4
3	2	14	12	84	1	46 nmpn.	9
4	2	13	5	31	1	46 Nppn.	6
5	5	27	17	90	1	46 NN.	5
6	7	41	35	208	0	nulla	0
7	6	29	19	94	0	nulla	0
10	—	—	—	—	1	47 poro	1·5
11	8	37	48	167	1	48 pp.	1·5
14	3	16	15	78	3	50 pp. 49 np. 51 pn.	5
15	5	22	12	52	3	50 p. 49 n. 51 Nn.	8
16	—	—	—	—	2	49 n. 51 nn.	8
18	—	—	—	—	1	51 Nn. granulari fine,	13
19	4	18	17	78	2	52 pp. 51 Nn.	13
22	8	18	34	183	2	51 pp. 55. p.	1
24	8	41	20	102	0	nulla	1·5
25	4	41	18	88	0	nulla	0
26	—	19	—	—	0	nulla	0

NOTE

1. 2. Poca roba, un gruppo di punti che va crescendo.
5. La macchia 46 è vicina all'orlo, ma non ha la cromosfera più viva.
6. E sull'orlo la 46, e ha un cono fino fino ma vivissimo.
11. Sono usciti alcuni pori. Fiammelle vive sulla 49ª; ma non si può osservare la macchia che ai 14.
14. Comparsa la m.ª 49, e che è già dentro. Il poro 47 che svanì all'orlo colle sue facole, e ha un giardinetto di punte. La 51 ha punte, ma non è figurata per le nubi.
15 a 24. Sempre pochissima roba, e le macchie sono semplici pori, e durano poco. I fili sono dritti.
26. Sempre tempo cattivo. Macchie nulla.

DICEMBRE 1876.

PROTUBERANZE					MACCHIE		
Data	Num.°	Altezza	Largh.ª	Area	N.° Gruppi	Numero e Qualità	Area mm quadrati
2	0	0	0	0	1	54 poro picc. (ness. protub.ª)	0·5
3	—	—	—	—	1	54 p. granulaz. netta	0·2
11	8	39	28	42	0	nulla	0
12	9	43	34	161	0	nulla	0
13	3	12	6	24	0	nulla	0
17	4	21	20	104	1	54 Np.	6
20	—	—	—	—	1	54 NNmp.	7
22	—	—	—	—	1	54 NNmp.	34
23	—	—	—	—	1	54 NNmp.	37
24	—	—	—	—	1	54 NNmp.	28
25	4	25	16	112	1	54 NNpp.	26
27	5	22	16	70	1	54 NNp.	11
28	1	10	4	40	1	54 N.	18
29	5	24	17	82	1	54 N.	7

NOTE

2. Fatto il bordo solare, e non trovato nulla assolutamente, nè anche puntarelle, però vi sono un poco di cirri.
11. Sempre tempo cattivo fino a oggi.
17. Fino a oggi poca roba e tempo cattivo. Oggi esce una macchia, che ha erusione metallica viva, ma bassa. Essendo oggi uscito appena un nucleo, deve esservi il secondo addietro per spiegare i getti lucidi.
18. Tempo cattivo.
20. Si vede la macchia 54, e si verifica che ha molto strascico a cui erano dovute le eruzioni, la macchia ha due nuclei vicini, e la direzione loro fa colla perpendicolare alla projezione del diametro dell'equatore solare, angolo φ di 73,°
22. Quasi coperto, fra le nubi si vede che la macchia 54 ha un bel nucleo tondo con coda di punti isolati. La direzione della linea de'nuclei cioè l'angolo $\varphi = 104°$; ha rotato forte.
23. Seguono i due nuclei: angolo $\varphi = 113°$.
24. L'angolo ha retroceduto ed è solo di 102.°
25. Poche punte: solo qualche fiammone. L'angolo di rotazione è cresciuto ed è 128.°
27. Sempre poca roba. Continua la rotazione relativa de'due nuclei: oggi $\varphi = 155°$. Ma è questa una vera rotazione, o solo un moto relativo de'due nuclei che veggiamo indipendentemente ? rimane ciò affatto dubbio, e i salti pare che indichino che non vi è legame fisico tra loro. Di più è mestieri correggere questi angoli dall'effetto di prospettiva. Finalmente essi avrebbero girato nel senso delle sfere dell'orologio, e stando essi nell'Emisfero Nord dovrebbe essere l'opposto. Ci vuole quindi grande circospezione a stabilire la vera rotazione. Da oggi in poi diventano troppo vicini per potersi già distinguere vicino all'orlo. Forte dilatazione nello spettro de'nuclei delle righe del sodio e altre righe vicine fra il rosso e il verde.
28. La macchia pare che abbia rotto il ponte, e il nucleo è a forma di t con una protuberanza debole. Nient'altro.
29. La m.ª 54 è presso all'orlo Ovest, ma non ha ancora nulla di facole, dista dall'orlo 8 in 10′′. Notisi che non avea facole precedenti. (Il giorno seguente nubi!) Latitudine della macchia = 9°. N. prossimamente.

INDICE DELLE COMUNICAZIONI RELATIVE AL SOLE

I. Sulle protuberanze e le facole, anno 1870—71. Tomo XXIV . . . . pag. 93
II. Sulla distribuzione delle protuberanze intorno al disco solare . . . . id. . . . . » 163
III. Sulla distribuzione delle protuberanze nel disco solare 2ª comunicazione . . . . id. . . . . » 211
IV. Sullo stesso argomento 3ª comunicazione . . . . id. . . . . » 307
V. Sullo stesso argomento 4ª comunicazione 1871—72 XXV . . . . » 1
VI. Sullo stesso argomento 5ª comunicazione . . . . id. . . . . » 41
VII. Sullo stesso argomento 6ª comunicazione seguita da alcune considerazioni sulla corona solare nelle ecclissi . . . . id. . . . . » 293
VIII. Sulla temperatura solare, riflessioni e note . . . id. . . . . » 383
IX. Sulla distribuzione ecc. 7ª comunicazione . . . . id. . . . . » 395
X. Sullo stesso argomento 8ª comunicazione 1872—73 XXVI . . . . » 93
XI. Sulle protuberanze solari e loro relazione colle macchie, 9ª comunicazione. . . . . id. . . . . » 251
XII. Sullo stesso tema e aggiunta di altri lavori spettroscopici, 10ª comunicazione . . . . id. . . . . » 301
XIII. Sulla distribuzione ecc. con alcune ricerche sulla radiazione elettrica paragonata alla solare 11.ª com. anno 1873—74. . . . . XXVII . . . . » 1
XIV. Sulle protuberanze solari e le macchie 12.ª com. id. . . . . » 47
XV. Riassunto delle protuberanze solari e delle macchie osservate al Collegio Romano dal 23 Aprile 1871 al 28 Giugno 1875—13ª comunicazione, anno 1874—75 vol. XXVIII . . . . » 477

METODO GENERALE PER COSTRUIRE PER PUNTI LE LINEE DEL SECOND'ORDINE

NOTA

DEL PROF. MATTIA AZZARELLI

Nel leggere la elegante memoria sulla costruzione per punti delle Sezioni coniche a mezzo della planaltimetria del rispettabile nostro collega Sig. Ingegnere Professore Vincenzo De-Rossi-Re publicata negli Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei Sessione IV del 19 Marzo 1876 pagina 240 e seguenti, mi si è presentata l'idea di esporre la soluzione della medesima questione per una via più elementare e perciò di facile intelligenza, poichè consiste questa soluzione:

1.º Nel descrivere una circonferenza, che diremo fondamentale, di determinato raggio: nel far crescere questo raggio in progressione aritmetica per descrivere altre circonferenze concentriche, e nel condurre quindi un asse pel centro comune, ed una tangente al vertice della circonferenza fondamentale, prendendo il primo asse per quello delle ascisse, e l'altro delle ordinate:

2.º Nel guidare parallelamente alle ordinate un sistema di rette equidistantile une dall'altre e di numero eguale alle circonferenze, e tenendo conto delle intersecazioni di ciascuna parallela di posto n colla n^{esima} circonferenza si ottengono tanti punti che appartengono ad una linea del second'ordine: e l'essere questa di una piuttosto che di altra specie dipenderà dalla scambievole relazione di grandezza tra la differenza costante che hanno i raggi, e la distanza pure costante che corre tra una parallela e l'altra.

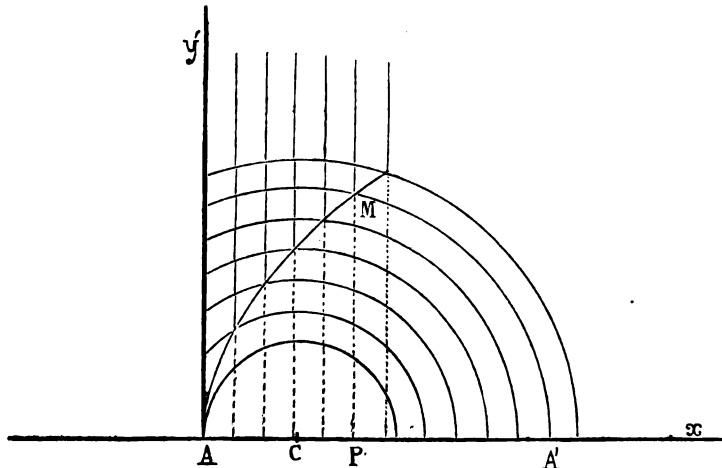
Da questa brevissima nota che ho l'onore di presentare risulterà che il raggio della circonferenza fondamentale sarà per qualunque curva la distanza compresa tra il suo vertice ed il fuoco; e che il rapporto geometrico fra la differenza dei raggi, e la distanza tra le rette parallele, per le linee dotate di centro, è quello della distanza focale all'asse maggiore o principale, mentre nella parabola la differenza tra i raggi e la distanza tra le rette parallele risulteranno eguali.

Per giustificare quanto annunciammo principieremo col risolvere il seguente:

Problema. Posti gli assi coordinati Ax, Ay ortogonali, su quello delle ascisse col centro C e raggio AC $= p$ s'intenda descritta una circonferenza: si

faccia quindi crescere esso raggio di una quantità costante, arbitrariamente piccola, α e col medesimo centro si descrivano le circonferenze coi raggi

$$p, p+\alpha, p+2\alpha, \ldots, p+n\alpha, \ldots$$

Dopo ciò parallelamente all' asse delle ordinate si guidino delle rette che l'una disti dall'altra di una piccola quantità β: tenendo conto di quei punti nei quali la parallela che dista di $n\beta$ dall'asse delle y incontra la circonferenza di raggio $p+n\alpha$, si domanda il luogo geometrico di questi punti

Soluzione. Sieno

$$AP = x, \quad PM = y$$

le coordinate del luogo geometrico nel quale ha luogo l'incontro della parallela che dista di $n\beta$ dall'asse delle ordinate colla circonferenza di raggio $p+n\alpha$. La ordinata PM è noto essere una media proporzionale tra i due segmenti PA', PA'' del diametro AA'' della circonferenza n^{sima} onde,

$$\overline{PM}^2 = PA' \times PA''. \qquad (1)$$

Per tradurre in caratteri algebrici questa proprietà geometrica osserveremo essere

$$PA' = AA' - AP = 2p + n\alpha - x$$

$$PA'' = A''A + AP = n\alpha + x$$

e così la (1) si muta in

$$y^2 = (2p + n\alpha - x)(n\alpha + x)$$

ossia in

$$y^2 = 2pn\alpha + n^2\alpha^2 + 2px - x^2. \qquad (2)$$

Per le condizioni volute dal problema evidentemente abbiamo

$$x = n\beta \qquad (3)$$

la quale non è altro che l'equazione della retta parallela di posto n alle ordinate. Perchè da questa si trae

$$n = \frac{x}{\beta}$$

la (2) diventa

$$y^2 = 2p\left(1 + \frac{\alpha}{\beta^2}\right)x - \left(1 - \frac{\alpha^2}{\beta^2}\right)x^2$$

ovvero

$$y^2 + \left(1 - \frac{\alpha^2}{\beta_2}\right)x^2 - 2p\left(1 + \frac{\alpha}{\beta}\right)x = o \qquad (4)$$

Questa equazione può essere ricavata ancora come segue: si faccia CP $= x'$, sarà

$$x'^2 + y^2 = (p + n\alpha)^2$$

ma è

$$x' = x - p$$

che sostituito ci dà

$$y^2 + (x - p)^2 - (p + n\alpha)^2 = o$$

la quale sviluppata, e postovi $n = \frac{x}{\beta}$ ne risulta la medesima equazione (4)

Dall'ultima equazione risulta che il luogo geometrico richiesto è una linea del second'ordine, e precisamente una ellisse quando

$$1 - \frac{\alpha^2}{\beta^2} > o \qquad \text{onde} \qquad \alpha < \beta$$

una iperbole se

$$1 - \frac{\alpha^2}{\beta^2} < o, \qquad \text{cioè} \qquad \alpha > \beta$$

ed una parabola lorchè sia

$$1 - \frac{\alpha^2}{\beta^2} = o, \qquad \text{da cui} \qquad \alpha = \beta.$$

Per poter eseguire la costruzione di ciascuna delle coniche è necessario venga riconosciuto quale debba essere il raggio p, e quale dipendenza debbono aver tra loro le due costanti α, β.

Per raggiungere questo fine poniamo che la (4) debba rappresentare una ellisse di semi-assi a, b e perciò confrontiamo essa equazione (4) colla notissima

$$y^2 + \frac{b^2}{a^2}x^2 - \frac{2b^2}{a}x = o$$

che appartiene alla ellisse coll'origine delle cordinate al vertice.

Da questo confronto ne risultano le seguenti

$$\frac{b^2}{a^2} = 1 - \frac{\alpha^2}{\beta^2}\ ;\ \frac{b^2}{a} = p\left(1 + \frac{\alpha}{\beta}\right) \qquad (5)$$

dalle quali dedurremo

$$a = \frac{p\beta}{\beta - \alpha}\ ;\ b = p\sqrt{\frac{\alpha+\beta}{\beta}} \qquad (6)$$

quando fossero dati i valori di α, β, p. Ma si supponga invece che sieno dati a, b, e le (6) si pongano sotto le seguenti forme

$$a\alpha + (p - a)\beta = o \qquad (7)$$

$$(b^2 + p^2)\ \alpha + (p^2 - b^2)\ \beta = o.$$

Mancando queste equazioni del termine tutto noto il loro determinante deve essere nullo, onde

$$a\ (p^2 - b^2) - (p^2 + b^2)\ (p - a) = o \qquad (8)$$

dalla quale si trae

$$p^2 - 2ap + b^2 = o$$

e quindi

$$p = a \pm \sqrt{a^2 - b^2}$$

e quando si ponga $\sqrt{a^2 - b^2} = e$, rappresentando così la distanza focale, avremo

$$p = a \pm e \qquad (9)$$

cioè il raggio della circonferenza fondamentale ha un doppio valore, ed è sempre la distanza che corre da un fuoco al vertice della curva.

Si prenda

$$p = a - e$$

e si sostituisca nella prima delle (7) e troveremo

$$a\alpha - e\beta = o$$

onde

$$\frac{a}{\beta} = \frac{e}{\alpha}.$$

Dalla quale risulta che la distanza focale e l'asse maggiore devono essere divise nel medesimo numero n di parti eguali, e la parte aliquota dell' asse maggiore ci determina la β, e quella della distanza focale ci da α. Cioè costruito un triangolo rettangolo ABC nel quale sia

$$AB = e,\ BC = a$$

e presa

$$AD = \frac{AB}{n} = \frac{e}{n} = \alpha$$

la DE guidata parallelamente alla BC rappresenta la β, onde è $\alpha < \beta$. (*)

Supponiamo ora che la (4) debba rappresentare una iperbole di equazione

$$y^2 - \frac{b^2}{a^2}x^2 - \frac{2b^2}{a}x = o$$

(*) Il lettore è pregato costruire la semplice figura.

ove a è il semi–asse traverso, e b il secondario, ne risultano dal confronto

$$1-\frac{\alpha^2}{\beta^2}=-\frac{b^2}{a^2}\ ;\ p\left(1+\frac{\alpha}{\beta}\right)=\frac{b^2}{a} \qquad (10)$$

sulle quali dovremmo ragionare come per la ellisse.

Supponiamo intanto che sieno dati a, b si domanda p, e la ragione che tra loro devono avere α, β.

La prima delle (10) può prendere la seguente forma

$$\left(1+\frac{\alpha}{\beta}\right)\left(1-\frac{\alpha}{\beta}\right)=-\frac{b^2}{a^2}$$

e quindi

$$\frac{1}{p}\left(1-\frac{\alpha}{\beta}\right)=-\frac{1}{a}$$

e così alle (10) sostituiremo le due seguenti

$$-\frac{p}{a}=1-\frac{\alpha}{\beta}\ ;\ \frac{b^2}{a}=p\left(1+\frac{\alpha}{\beta}\right)$$

ovvero

$$a\alpha-(a+p)\beta=o$$

$$ap.\,\alpha+(ap-b^2)\beta=o$$

dalle quali

$$p^2+2ap-b^2=o$$

e quindi

$$p=-a\pm\sqrt{a^2+b^2}$$

e rappresentata anche qui per e la distanza focale, per la p avremo i due seguenti valori

$$p=-a\pm e$$

e prendendo

$$p=e-a$$

dalla prima delle (11) abbiamo

$$a\alpha-e\beta=o$$

come per la ellisse, perchè qui $e > a$, così risulta $\alpha > \beta$.

Finalmente posto nella (4) $\alpha=\beta$, essa mutasi in

$$r^2=4px$$

onde il raggio della circonferenza fondamentale è sempre la distanza dal fuoco al vertice della curva. In quest' ultimo caso α è sottoposto alla sola condizione di essere sufficentemente piccolo, onde i punti che si devono tra loro collegare sieno i più vicini possibili.

OSSERVAZIONI E NOTE AD ELUCIDAZIONE DELLO SVILUPPO DELLE DIATOMEE.

DEL SIG. CONTE AB. FRANCESCO CASTRACANE

Assente da Roma nella passata Sessione della nostra Accademia, dal gentilissimo Segretario Professore de Rossi ho ricevuto comunicazione delle osservazioni fatte dall'egregio Socio corrispondente Professor P. Giuseppe Gagliardi su la mia Memoria intitolata *Nuovi argomenti a provare che le Diatomee riproduconsi per mezzo di germi*. = Nel rendergli pubbliche azioni di grazie, non tanto per le troppo gentili espressioni, che Esso volle usare parlando dei miei lavori (indotto a ciò dalla parziale sua bontà per me dimostrata in più modi ed occasioni, e specialmente nell'aiutarmi allorchè io movevo i primi passi nello studio intrapreso) quanto per le opportunissime riflessioni, che fece su l'argomento, le quali rivelano in lui l'acuto osservatore avvezzo a contemplare con occhio filosofico le armonie della Natura, quali ovunque si rilevano. Amatore sincero del vero ed avido di scoprirlo nella storia degli organismi, allo studio dei quali mi sono dedicato, nulla mi può riescire più gradito di quello che l'intendere come le idee che mi vado formando intorno le leggi biologiche delle Diatomee, vengano soggettate a rigorosa critica, la quale mi dia occasione e di meglio chiarire l'argomento, oppure di rettificare alcuna mia opinione, colla quale per avventura riconoscessi essermi male esposto, cosicchè la discussione abbia da servire a condurci alla cognizione di quel vero, le manifestazioni del quale l'intelletto umano agogna costantemente scrutare.

Venendo pertanto all'argomento, cui primieramente accenna il Ch. P. Gagliardi, riguardante *l'aumento bilaterale e simmetrico delle due estremità della cellula* nelle Diatomee, la quale idea mi fu per la prima volta suggerita e dimostrata dalla attenta osservazione delle forme diverse appartenenti indubbiamente all'istessa specie della *Eunotia Formica* riscontrate in tre diverse raccolte, e più dal vedere come, in una immensa congerie di *Odontidium hjemale* il numero dei septi variante sino a venti per ciascun individuo, mai si presentava impari, posso aggiungere, che mai fin ad ora mi si affacciò alla mente argomento alcuno da dubitarne. Ad ogni circostanza, che mi venga dato mettere la mano sopra raccolte pure di Diatomee evidentemente appartenenti all'istessa specie, nell'istituire rigoroso esame su i di-

versi individui, fino al presente non una sola volta mi avvenne riconoscere una differenza nelle diverse particolarità, alle quali mi portò l'ispezione diligente della *Pinnularia stauroneiformis* da me raccolta a Rocca di Papa. Così nella somiglianza del profilo e nella identità dei caratteri strutturali (il che determina il genere e la specie) sempre si avverò quanto notai in quella *Pinnularia*, cioè 1° che nella raccolta istessa è ovvio il notare frustuli o individui di molto differenti misure: 2° che il numero delle strie corrispondente ad una data misura di superficie mantenevasi eguale; 3° che nel mentre, che l'asse longitudinale del frustulo variava grandemente dall'uno all'altro fino alla proporzione da uno a due, l'asse trasversale variava in minore proporzione, se pure non potevasi dire costante. Da queste circostanze ne inferivo (a mio credere) con evidente ragionevolezza che, se alla moltitudine degli individui da me osservati in quella occasione con il variare dell'asse longitudinale mostravasi costante la finezza della striazione o sia mantenevasi costante la misura dell'intervallo fra una stria e l'altra nei maggiori e nei minori frustuli, e se nel notevole variare della misura dell'asse longitudinale dei frustuli, l'asse trasversale non variava nell'istessa proporzione, necessariamente se ne deduceva, che tutte quelle forme di diversa misura non potevano essere riprodotte per temnogenesi o fissiparità, la quale porterebbe a forti variazioni nelle misure della striazione, non meno che in quella dell'asse trasverso; che se non potevasi ammettere, che in questi casi abbia avuto luogo la autodivisione, non ci rimane a mio modo di vedere altro processo possibile di riproduzione, se non che la blastogenesi ossia la riproduzione da germi o seminuli. Però l'ottimo P. Gagliardi mostrasi pienamente convinto di questa verità, e nel riconoscere l'importanza somma della constatazione di tale principio per la storia naturale delle Diatomee, mi invita ad approfondire meglio la questione della auxesi o incremento naturale della cellula in questo interessantissimo ordine di esseri.

Al quale scopo il dotto naturalista richiama la mia attenzione al modo, nel quale il germe delle Diatomee, deposto su l'umida parete di una roccia o di un tronco sommerso o nel fondo di un rigagnolo, prende in breve tempo il suo sviluppo, di maniera che in pochissimi giorni la riproduzione sarà avvenuta in copia così soverchiante ed in così prodigioso numero innumerevole, da diffondere ovunque un velo di colore gialloverdognolo o ocraceo. La cellula primordiale o citoblasto del germe colà deposto ben presto incomincierà a silicificare, come appunto per adoperare le sue parole avviene del cranio tenero e di qualunque parte dello scheletro ancora cartilaginoso di un bambino, che va via via ossificandosi. Quindi osserva, che come in

qualunque osso di un bambino vi sono due apofisi o estremità laterali, le quali nello sviluppo vanno crescendo e discostandosi l'una dall'altra, e una diafisi o parte centrale e media, che divide le due apofisi, così pure nella cellula diatomacea devonsi riconoscere rispettivamente apofisi e diafisi. A tale modo di vedere di buon grado io mi accordo, però non so se a me o ad alcun altro sarà dato mai il potere distinguere quella diafisi o parte media della Diatomea nella intima struttura della cellula, mentre non può presentare difficoltà il riconoscerla esteriormente indicata in molti generi come in tutte le naviculacee dal nodulo centrale. Sul quale rapporto mi sarà permesso il notare, che, quasi a conferma del mio modo di vedere in ordine allo sviluppo bilaterale, con il quale ha luogo l'auxesi del frustulo, in più specie di *Navicule e di Pinnularie* nella parte centrale, ultime strie o pinnule da una parte e dall' altra attingenti al nodulo mediano vedonsi disposte non uniformemente a quelle del rimanente, ma invece si presentano disposte in ordine più rado. Quindi è che se la distribuzione delle strie o pinnule si avesse da riguardare come carattere diagnostico delle specie rimarrà a determinarsi, a quale parte della valva si dovrà prendere l'intervallo di dette strie.

Con bel modo il Gagliardi in seguito viene ad accennarmi una idea, che potrebbe affacciarsi ad alcuno, che cioè l'auxesi o incremento naturale dell'individuo nell'ordine delle Diatomee avesse luogo non a mezzo dell'ingrandimento delle pareti silicee della cellula primitiva, come avviene dell'endoscheletro degli invertebrati, ma piuttosto proceda nell'istesso modo dell'exoscheletro di taluni invertebrati come i crostacei, i quali svestono la dura spoglia, che ne protegge il molle corpo, per assumerne altra, la quale sia meglio in rapporto alle cresciute dimensioni delle loro membra. Sembra, che tale idea gli abbia balenato alla mente dalla apparenza presentatagli da Diatomee da lui raccolte nella più calda stagione, nelle quali ci narra avere notato « un cotale trasu- » damento, che si vedeva in quasi tutte le specie, ma nelle *Sinedre* particolar- » mente e nelle *Nitzschie* di una sorte di sarcode, quale si vede di ordi- » nario nelle *Arcelline*, *Difflugia* e nei Rizopodi ». Nel ringraziare il nostro illustre Socio corrispondente per averci notato una tale circostanza, della quale terrò il dovuto conto, devo però dire che fin'ora non ricordo aver notato nulla di simile. Però con questo sono bene lontano dal darvi meno fede, mentre (come più volte ebbi occasione di osservare) nelle ricerche riguardanti organismi, che se da non molti anni ne conosciamo le forme, la storia loro e il loro sviluppo ci presenta un campo quasi inesplorato, devesi sopratutto evitare le generalizzazioni, cosicchè quello, che non vedemmo finora, ci può

venire sott'occhio, come pure può arrivare che ciò che è proprio di taluni generi e specie in certe circostanze di luogo e di stagione non abbia luogo per altri generi o specie e sotto l'influsso di diverse circostanze. Dirò anzi di più; trovasi di già registrata nella scienza qualche osservazione, la quale confermerebbe l'osservazione del chiarissimo P. Gagliardi. Così nel N. LXXXIII del *Monthly Microscopical Journal* del 1 Novembre 1875 viene riportata una lettera scritta al giornale Inglese *Nature* (Ottobre 14) da Manilla da un tale sig. W. W. Wood, il quale narra di avere incontrato nel raccogliere Diatomee una specie, che esso erroneamente nomina *Navicula*, mentre l'annessa figura la dimostra una *Cocconeis*, investita da un involucro gelatinoso, il quale progettava intorno dalla periferia del frustulo un numero di appendici più lunghe del frustolo regolarmente radianti, le quali mostravansi molli e dell'istessa natura dell'involucro. Lo scrittore dice, che la Diatomea era morta, e che non potè in essa scoprire alcun movimento. Nè pare che la cosa si presentasse come una singolare anomalia rapprensentata da un solo esemplare, mentre il raccoglitore di questo raro fenomeno riconoscendosi incompetente a giudicarne offerissi a fornire ad alcun diatomologo esemplari montati a secco o al balsamo oppure anche la raccolta in spirito. Ed è curioso il vedere come, concordante in grande parte con quanto ci narra il Sig. Wood, sia la Figura 10 della Tavola V. data dal Chiarissimo micrografo Austriaco Alberto Grunow nel suo lavoro intitolato = *Ueber neue oder ungenügend gekannte Algen* = tratto dai - *Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien* - del 4 Aprile 1860. In quella viene raffigurata una forma elittica, che l'A. diede sotto il nome di *Mastogloja cribrosa*, Grun. la quale determinazione esso stesso corresse di suo pugno nella copia della sua interessante pubblicazione che gentilmente mi favorì, in quello di *Orthoneis fimbriata* (Bright.) Grun. Questa figura non differisce dalla descrizione e disegno datoci del Sig. Wood, se non che nella maggiore brevità e numero di processi o appendici. L'impressione che si ha all'ispezione di quelle figure, e l'idea che spontaneamente si affaccia, è che quei filamenti o appendici sieno simili ai processi (pseudopodia) dei Rizopodi, delle Foraminifere, ed ai prolungamenti sarcodici delle Difflugie. Però conoscendo la contrattilità del sarcode non mi pare possibile, che nell'essere abbandonate dalla forza vitale che le anima, quei filamenti o processi se di natura sarcodica potessero rimanere protrusi e distesi e rigidi, come sembra indicato dai due accennati disegni, nei quali (e specialmente in quello di Grunow) noi vediamo alcune punte spezzate. Di quale natura pertanto fossero quei processi io non lo saprei dire, non avendo mai incontrato di vedere cosa simile; ad elucidare la questione su

la natura enigmatica e la costituzione di quelle punte avrebbe occorso cimentarle con gli ordinari reattivi, se pure non si avesse ancora avuto la fortuna di studiare quei singolari organismi mentre ancora erano animati dallo spirito della vita. Quindi è che a chiunque risulterà dal caso di questa, come di altre anomale apparenze presentate dalle Diatomee, ad evidenza dimostrata la necessità di incessantemente osservare questi curiosi organismi non solamente rappresentati dalle eleganti valve silicee, ma altrettanto e più ancora quando siano tutt'ora viventi, notando esattamente qualunque novità o apparente anomalia indagandone al momento la natura e procurando intenderne la significazione. Se però devo dire tutto il mio sentimento in riguardo allo stravasamento dell'endocroma notato dall'ottimo nostro collega nelle *Synedre* e nelle *Nitzschie* da esso recentemente raccolte, sarei disposto a credere, che in quei casi precisamente avesse avuto luogo detto stravasamento per influenza esterna deletere, che dovette determinare la morte dei frustoli, la quale morte viene mostrata dalla cessazione del moto vitale. A questo io sono portato a credere dal ricordare come nel sorvegliare il movimento di alcuna forma naviculare marina sotto il microscopio volendo evitare l'asciugamento dell'acqua aggiunsi minima gocciolina di acqua distillata presso il bordo del vetrino. Quando questa gocciolina fu per capillarità attratta sotto al vetrino, quasi in un istante il moto delle navicule ritardò e ristette, al qual momento notai spostamento all'interno nell'endocroma, che sembrò rigonfiarsi e disciogliersi in modo da riempire il vacuo della cellula, e quindi anche stravasasse. Tale osservazione primitivamente fatta a caso venne in più volte ripetuta, cosicchè con altre esperienze ne feci soggetto di discorso nella Sessione 2ª del 2 Gennaio 1870 della nostra Accademia, deducendone qualche indicazione in riguardo alla probabile relazione, che può esistere fra la circostanza della morte delle Diatomee negli stagni salmastri delle maremme e la malaria e il principio febrigeno in quelle località. Aggiungerò ora, che avendo voluto sperimentare inversamente, cioè quale fosse l'influenza dell'acqua marina su le Diatomee di acqua dolce, quella ho riconosciuto egualmente infesta, seguendone la morte per coartamento dell'endocroma, cioè l'opposto di quanto ha luogo per le specie marine. Così ho luogo a credere, che il rigonfiamento e il conseguente stravasamento dell' endocroma possa aver luogo talvolta nelle *Synedre* e *Nitzschie* di acqua dolce specialmente sulla estate nel somministrare loro acqua distillata poichè di molto minore densità di quella, alla quale eransi adattate.

Tali riflessi ho creduto porre a riscontro alla idea ingegnosa presentatami dal Gagliardi, che l'auxesi nelle Diatomee possa aver luogo come nei

Crostacei con emigrare dal troppo stretto involucro costituendosene uno nuovo e più ampio. E a tale ingegnosa idea mi apprenderei quasi a provvidenziale tavola di salvamento se menomamente mi sentissi imbarazzato a provare, che la presenza della silice nelle pareti della Diatomea sia incompatibile con il progressivo sviluppo del frustulo e con l'accrescimento bilaterale delle valve con formazione di nuove strie o septi o altro. Quando un poco diffusamente e di proposito presi a ragionare su = *La teoria della riproduzione delle Diatomee* = (Atti dell' Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei Anno XXVII. Sessione VI^a^ del 31 Maggio 1874) nell' esporre le mie idee su l' argomento non favorevoli a quelle del Ch. D^r^. Pfitzer, dissi appunto come le sue teorie basavansi molto su la pretesa incompatibilità della presenza della silice nell'involucro della Diatomea con il progressivo sviluppo o auxesi di quella, per cui ne seguiva, che le diverse grandezze nelle forme di un' istessa specie non potessero provenire che dalle temnogenesi o fissiparità. In quella occasione pertanto addussi molteplici argomenti a dimostrare come aumento e sviluppo naturale abbia luogo nella cellula della Diatomea ancorchè silicificata, e lo provai con addurre molteplici esempi di forme diverse nelle quali riconoscesi avere avuto luogo l'auxesi con notevole distendimento e progressiva dilatazione della parete silicea, e specialmente la classica figura delle forma sporangiale dell'*Orthosira Dickieii*, Thwaites, data da W. Smith e disegnata fedelmente da Tuffen West (*Synopsis of Britisch Diatomacee* Vol. II° Tav. 52, fig. 335). L'esattezza poi di detta figura mi risultava dal confronto di quella con l'immagine fotomicrografica di quell'istessa Diatomea in condizione di frustulo sporangiale, così che dalla semplice ispezione di quelle immagini rimane evidentemente dimostrato, che la silice organizzata e impregnante la cellula diatomacea non si oppone in alcun modo alla distensione di quella e alla sua auxesi.

Siccome poi il Gagliardi in nota alle sue interessanti riflessioni adduce esempio a dimostrare il rapidissimo moltiplicare dalle Diatomee, supplendosi così nella sapientissima economia della natura alla infinita picciolezza di quelle con il loro maravigliosamente strabocchevole infinito numero, onde metterle alla portata di adempiere all'importantissimo scopo del risanamento delle acque e a somministrare l' elemento indispensabile della respirazione animale l'ossigeno, addurrò anche io un esempio, come quello che si svolse sotto i miei occhi e in mia casa. Su i primi giorni della scorsa Primavera a gustare del piacere di gettare uno sguardo su la campagua, che man mano và rivestendo il verde suo manto, sul far della sera volsi il passo alla sopratutte amenissima passeggiata di S. Pietro in Montorio. Nell' avvicinarmi

alla piccola fontana, che con le sue acque zampillanti rallegra ed avviva il giardino che fiancheggia la Chiesa, mi venne scorto galleggiante su le acque una piccola massa globulare muccosa di apparenza interamente jalina, la quale però presentava alcuna lieve sfumatura brunastra da dare indizio che fosse quella colorazione prodotta da Diatomee. Non volli trascurare l'occasione di verificare con l'osservazione microscopica la giustezza del giudizio formatomi in riguardo a quelle sfumature, tanto più che mi rimaneva altresì incerta la natura e costituzione di quel mucco. Formatomi pertanto con poca carta un cartoccetto vi introdussi quella massa ed altra simile che mi si presentò, le quali due masse potevano ciascuna avere la dimensione di una piccola noce. Direttomi subito a casa sottoposi al momento al microscopio parte di quel mucco, che più mostrava di tinta bruna. Io non mi era male apposto; il campo visivo del microscopio presentavasi occupato da massa omogenea densa traslucida in ogni senso invasa da vivaci *Cimbelle*, che infeltravansi in tutti i sensi formicolando e scorrendo quasi non ritardate dalla materia gelatinosa, che le impigliava.

Ognuno vede che anche in questa volta la fortuna mi aveva sorriso, facendomi imbattere in un fatto per me assolutamente nuovo, dal quale non avrei potuto mancare occasione di trarre utile ammaestramento. Un attento esame di ciascun carattere morfologico di questa Diatomea (che non occorre dire che presentavasi in condizione di assoluta purezza) mi persuase onninamente a riconoscerla per *Cymbella Pisciculus*. Gregory. Difatti la forma lanceolata delle sue valve, con convesso dorso e ventre quasi rettilineo, insieme al carattere degli apici subcapitati, erano caratteri perfettamente concordi con quelli, che Gregory assegnò nel volume IV pag. 6, Tav. 1ª fig. 20 del *Quarterly Journal of Microscopical Science* a questa nuova Diatomea, ed egualmente combina il numero delle strie, che l'A. fissa a oltre 30 in $\frac{1}{1000}$ di pollice inglese (inch), ciò che corrisponde a 1200 al millimetro. La circostanza che questa Diatomea siasi ritrovata nidulante in una determinata massa muccosa, sin' ora non fu indicata da alcuno; cosicchè con eguale ragione per la quale dal Ch. D.r Robenhorst fu costituito il genere *Gomphonella* distaccando del primitivo genere al quale fu ascritto il *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Ktz. il *Gomphonema angustum*, Ktz. e il *Gomphonema parvulum* Ktz. per la ragione, che quelle forme ritrovansi nidulanti in massa gelatinosa; per l'istesso titolo potrei essere autorizzato a costituire fra le *Cymbelle* un nuovo genere, distaccandone la *Cymbella Pisciculus*. Però io lungi dal volere far questo, protesto, come in altra occasione ebbi luogo significare, che confortato ancora dall'autorevole giudizio dell'illustre

de Brebisson io riguardo come insussistente la distinzione generica fra le *Cymbella* e i *Gomphonema*, e forse anche i *Coletonema*; come pure riguardo gli *Schizonema* come *Navicule* nidulanti in fronda muccosa, e le *Homœocladia* quali *Nitzschie* per lo più inchiuse in tubo membranoso. Ho in diverse occasioni osservato i frustuli naviculacei, cimbelloidi, o nitzschioidi di quei così detti generi sortire liberamente dalla loro fronda e muoversi all'intorno ed aggirarsi in modo da non conservare alcun carattere che li distinguesse dalle forme affini. Così pure ho talvolta notato all'interno di quelle fronde o tubi alcuna forma estranea al genere. Difatti nel mio giornale di osservazioni ritrovo notato sotto la data del 19 Settembre 1874, trovandomi nel Convento di Santa Croce su l'isola Bua nel Canale di Trau, che una *Homeocladia* che ho ragione di esitare nel dichiararla l'*H. Martiana*, in un filamento dava a vedere « due piccole navicolette di grandezza ineguale, e mi sono perfettamente accertato, che si trovavano all'interno del tubo. Come vi erano entrate? » Tutto questo mi persuade, che in tutti quei casi non si tratti di altro se non che di una modalità nello quale ha avuto luogo la riproduzione e la moltiplicazione di quelle Diatomee. Queste molto probabilmente formano specie distinta fra le loro congeneri e sogliono essere prodotte da gruppi innumerevoli di minutissimi germi o seminuli, che vengono investiti da una massa protoplasmatica, dentro la quale per l'influenza di favorevoli circostanze subiscono il loro normale sviluppo, e questo ha luogo talvolta eccezionalmente in unione a qualche germe appartenente a diversa specie o anche genere di Diatomee. Quello però che è certo si è il non esservi carattere a riconoscere e discriminare un *Gomphonema lanceolatum* da una *Cimbella gastroides*, mentre è egualmente provato che se il *Gomphonema lanceolatum* è *Gomphonema* perchè peduncolato, però il peduncolo naturalmente o per fortuita influenza lo lascia libero, e gli permette l'aggirarsi come la *Cy. gastroides* senza che vi sia possibilità di distinzione.

La nostra *Cymbella Pisciculus* pertanto nella pura raccolta, che ne ho ottenuto, e montata in preparazione permanente al balsamo di Canadà, presenta individui grandi e piccoli, i quali evidentemente mi dimostrano i diversi stadi di sviluppo, differendo fra loro nella lunghezza dell'asse longitudinale come uno a due. Però la striazione si mantiene in tutti i frustuli costante così che non ho potuto riscontrare alcuna benchè minima differenza nella finezza di quella. Bensì nel profilo dei minori frustuli gli apici non presentansi subcapitati come è proprio della forma normale in questa specie, ma invece presentansi ammassati e raccolti, così che l'occhio nel procedere all'esame delle singole forme riconosce il progresso dell'auxesi naturale della

Diatomea che dalla condizione ammassata ed embrionale la segue nell'ulteriore sviluppo il quale gli viene indicato dall'allungamento dell'asse longitudinale prodotto specialmente dal protrarsi degli apici, i quali divengono subcapitati. Così dunque nel caso nostro e per l'accennata raccolta della *Cymbella Pisciculus* abbiamo argomento, che segue dalla considerazione dei frustuli che la compongono, a ripetere con il più grave fondamento di credibilità se non anche con la forza di dimostrazione, che come nel caso della *Pinnularia stauroneiformis* var. *Latialis* così in questa *Cymbella* abbiamo la prova che queste Diatomee non si riprodussero per temnogenesi, ma bensì per blastogenesi, e che nei frustuli ebbe luogo l'auxesi per accrescimento bilaterale, e che rimanendo costante il numero delle strie per una data superficie di valva nei diversi individui tale particolarità anche in questa specie ha vero valore di carattere diagnostico.

Alla prima osservazione fatta di questa curiosa raccolta la circostanza non ancora notata di *Cymbella* nidulanti in una massa muccosa unita all'attività e vivacità di movimenti, di cui erano ancora dotati quei frustuli, mi persuase della opportunità di riservarli per ulteriore e più diligente studio. A tale scopo deposi le due piccole masse jaline in terzo vasetto di cristallo, nel quale avevo prima versato alquanto di acqua pura. Nel giorno susseguente quale fu la mia sorpresa, e quanto mi fu di piacere, nel vedere i notevoli cangiamenti, che in quel vaso e nel suo contenuto si erano effettuati durante la notte! Nel primo gettarvi lo sguardo la superficie liquida mostravasi ingombra di bollicine racchiuse formanti leggiera spuma, ciò che era prova di straordinaria attività vitale, che aveva luogo in seno all'acqua. Difatti subito mi apparve come le due masse muccose, da jaline che erano ed incolori nella sera precedente, avevano totalmente mutato di aspetto assumendo una tinta interamente opaca di colore ocraceo, il quale con la sua opacità dava a vedere lo strabocchevolmente infinito numero degli individui frustuli che avevano sviluppato durante la notte. E questo era reso evidente dal vedere come non solo la miracolosa moltiplicazione aveva avuto luogo nelle masse gelatinose, ma irradiando all'intorno avevano tappezzato le pareti del vasetto di numerose macchiette o nubecole dell'istesso colore, che scuro e denso nel centro di ciascuna di quelle, degradava lievemente in giro.

Questa fu la prima volta nella quale mi era stato dato vedere e constatare esattamente in breve tempo ed in uno spazio circoscritto tanto prodigiosa attività di riproduzione nelle Diatomee. La leggerissima sfumatura da me notata nel giorno avanti dalla osservazione microscopica si risolveva in una innumerevole moltitudine di frustuli cimbelloidi: chi dunque potrà farsi

una meno inesatta idea delle miriadi di nuovi individui, che dovettero riprodursi durante men di dodici ore, da fare che quelle due masse muccose ne divenissero di trasparenti opache, di incolori che erano vestissero un denso e scuro colore ocraceo? e quasi che questo non fosse sufficiente a dispiegare così maravigliosa prolificità buona parte della superficie interna del vaso prestò appoggio a innumerevoli nidiate di Diatomee dell' istessa specie. Io non credo che da alcun altro ed in più opportune circostanze sia stata dimostrata la fecondità delle Diatomee, e gli esempi addottici dal Gagliardi sono bene lontani dal potersi raffrontare con il nostro; nel quale chiunque è familiarizzato con l'estrema minutezza di questi organismi non potrebbe trovare strana l'estimazione degli individui nati e sviluppatesi nella notte in mia casa a molti milioni, mentre fuori di ogni dubbio a giudicare del colore svolto dalla presenza delle Diatomee per il minimo la riproduzione ne dovette essere decupla.

Quale dunque più opportuna circostanza di questa a notare il modo, con il quale ha luogo la riproduzione delle Diatomee, e a determinare il tempo necessario, nel quale la cellula della Diatomea raggiunge il suo normale sviluppo? Questo è purtroppo vero, come io per il primo deploro di non avere da così bella circostanza tratto il partito, che si poteva, e che sarebbe potuto essere di tanto vantaggio al ramo di scienza, che ho preso a coltivare. Fuor d'ogni dubbio se tale opportunità mi si presentasse in altra volta ne trarrò il migliore profitto, facendo tutto il possibile per bene osservare e ponendovi ogni diligenza: però vuolsi ricordare come nella prima osservazione da me istituita su la dubbia natura di quelle masse dovetti vedere spiegata ai miei occhi una sostanza densa pervasa in ogni senso da innumerevoli *Cymbelle* formicolanti, cosicchè mentre nulla mi annunziava lo svolgimento di riproduzione, che andava ad aver luogo, mi sarebbe stato oltre modo difficile lo scegliere un frustulo per seguirlo lungo tempo in tutte le sue possibili evoluzioni. Intanto però quantunque io non possa dire, che il frustulo A presentante la tale misura e il tale profilo in tanto tempo raggiunse la tale misura e il tale profilo, quantunque io non possa in una parola determinare il tempo alla produzione di un frustulo ed al raggiungere del pieno sviluppo pure può ritrarsi da quanto ho narrato, che certamente quel tempo può essere più breve di dodici ore. Io sono intimamente persuaso che la vita della Diatomea sia molto effimera: che perciò la riproduzione ed il normale sviluppo può aver luogo in brevissimo termine di ora: che nelle Diatomee quanto ne è effimera la vita e dipendente dall'influenza di minime circostanze, altrettanto

è più persistente la vitalità dei germi, la quale come la vita nel frustulo adulto può rimanere per lungo tempo allo stato di riposo e di sonno.

Il porre in chiaro e il dare una dimostrazione di questi principii; dipende dal ritrovare modo ad allevare e coltivare in spazio ristretto qualche Diatomea, ciò che potrà farsi quando venisse determinato quanto può determinare la vegetazione e il prospero sviluppo di quelle. Tale problema mi si è da se stesso presentato, e quantunque nulla finora mi sia riescito, cbe ne dia la soluzione, con tutte le sue difficoltà non mi sgomenta, sperando con l'assidua osservazione arrivare a gettare un poco di luce su fatti così interessanti. Intanto dall'addotto esempio della *Cymbella Pisciculus* abbiamo la prova del prodigiosamente celere e infinito moltiplicare di organismi, i quali ordinati all'importantissimo officio di conservar sane le acque specialmente con fornire alla respirazione animale l'elemento essenziale l'ossigeno, nella estrema esilità loro suppliscono alla universalità e somma importanza dello scopo con l'innumerevole e quasi istantaneo loro moltiplicare. Da tutto questo offresi spontaneo il riflesso della assoluta necessità di indagare assiduamente sul vero e in natura quanto ci possa condurre alla elucidazione di tante circostanze, le quali ci diano finalmente il potere renderci conto della produzione e del naturale sviluppo delle Diatomee e dell'intero ciclo vitale di quelle e delle leggi che lo regolano.

NOTIZIE ED OSSERVAZIONI SULLA CADUTA DI PIETRE AVVENUTA IN SUPINO AI 14 SETTEMBRE 1875.

NOTA

DEL PROF. CAV. MICHELE STEFANO DE ROSSI

La caduta di pietre che avvenne in Supino ai 14 Settembre 1875 fu stimata in sulle prime generalmente una caduta di meteorite. Come tale fu annunziata nei giornali; e come celesti essendo tenuti in alto pregio i frammenti raccolti dalle persone del luogo, è chiaro che una contraria opinione qualora fosse stata subito data alle stampe, sarebbe stata anche giudicata cagione dello svanire ogni valore pecuniario del supposto tesoro. Stimai quindi opportuno lasciar correre il tempo utile ai predetti possessori delle supposte pietre aerolitiche per tentarne il collocamento nei musei: dove essendo poi stati naturalmente rifiutati per i dubbi che il loro aspetto suscitava, la responsabilità dei dubbi non sarebbe ricaduta sopra chi li avesse proposti, ma sulla natura stessa della roccia da vendere. Essendo trascorso questo tempo di prova commerciale è giunta l'ora di discutere scientificamente il fatto come fenomeno, la cui interpretazione rimase oscura ed incerta. Infatti non mancò chi avendo viste le pietre e giudicatele tutt' altro che meteoritiche giunse a dubitare della verità del fatto e credette tutto una favola. Altri poi non avendo nè visto le pietre nè saputo che erano state rifiutate per dubbie, stando alle prime relazioni pubblicate nei giornali ha più volte citato la caduta di pietre meteoriche in Supino ai 14 Settembre 1875 come un fatto certo ed un fenomeno appartenente alla statistica delle cadute di rocce dal cielo.

Rettificare i fatti e darne una apprezzazione maturamente considerata, acciò la scienza possa classificare il fenomeno al suo vero posto, è lo scopo della presente nota. Per procedere con ordine e per raccogliere tutti i dati, sui quali il lettore possa giudicare da se stesso anche prima che io concluda il mio ragionamento, comincerò dal riferire il fatto riproducendo l'articolo pubblicato nei giornali dal Sig. Keller che per il primo si recò in Supino sotto l'impressione generale dell'avvenuta caduta d'aerolite.

SULL'AEROLITE DI SUPINO

« Il giorno 14 del corrente mese scoppiò nel paese di Supino, circondario di Frosinone, un
» bolide ed essendomi il giorno 24 recato in questo sito, ho potuto raccogliere le seguenti infor-
» mazioni, le quali mi sembrano bastantemente interessanti per essere pubblicate.

» Alle ore 4 pomeridiane circa, mentre il cielo era coperto di un leggero strato di nuvole,
» si fece sentire una esplosione di poca intensità. Tale esplosione, che era istantanea, venne dalla
» maggior parte degli abitanti paragonata ad un colpo di fucile sparato in poca distanza; essa
» era però accompagnata da una specie di fischio, che si prolungò per un piccolo tratto di tempo.
» Ora, mentre si fece questa esplosione sentire in tutto il paese, le poche persone che si trova-
» rono sulla piccola piazza di S. Pietro e nelle case vicine videro con sorpresa una colonna di
» fuoco e fumo che cadde con grandissima rapidità per terra in mezzo alla piazza. Fortuna volle,
» che fra gli astanti si trovò un giovane assai istruito, il signor Biagio Alegi, maestro superiore
» delle scuole municipali di questo paese, al quale devo principalmente le informazioni che ho
» potuto prendere. Ora questi assicura, come anche le altre persone presenti, che la meteora
» prese dopo la caduta la direzione orizzontale e precisamente verso la porta della vicina casa
» Jacobucci posta a NE. della piazza stessa. Tale porta era aperta e sotto di essa stava seduta
» certa Teresa Bianchini; la meteora passó in pochissima distanza da lei, percorse poi il piccolo
» corridoio nell'interno della casa, quindi la camera situata in fondo di esso e da questa uscì
» per la finestra anch'essa aperta.

» Questa finestra si trova nel prolungamento del corridoio e così ha potuto effettuarsi il pas-
» saggio della meteora attraverso la casa senza mai toccare il muro; combinazione assai singo-
» lare quando si pensa che il corridoio medesimo ha poco più d'un metro di larghezza. La Te-
» resa Bianchini ebbe al passaggio della meteora uno svenimento, cadde per terra e si ferì alla
» testa, ma la sua figlia Filomena, trovandosi a poca distanza nell'interno della casa, dice an-
» cora che durante il passaggio vide il *fuoco e una forte corrente di aria la spinse indietro*
» *alcuni passi*. Essa non perdendo punto i sensi corse subito a prestar aiuto alla madre e non
» ebbe a soffrir altro che la paura; un puzzo non dissimile a quello della polvere riempì per un
» istante il corridoio. Il fatto di questo puzzo non è nuovo e proviene senza dubbio da esala-
» zioni solforose: esso fu anche avvertito in altre cadute di aeroliti, ma d'importanza è la cor-
» rente d'aria. Che gli aeroliti trasportino con sè una certa quantità d'aria, la quale comparisce
» qualche volta come una piccola nube, viene ammesso da tutti; ma il caso presente è interes-
» sante perchè fornisce una prova *diretta* di questo fatto.

» Scomparsa la meteora, si trovarono dispersi sulla piazza varii pezzi di una pietra scura
» di aspetto scorioso. Ho potuto ricuperare quattro di questi pezzi; il primo assai bello pesa
» grammi 364,2 e fu raccolto immediatamente dopo la caduta dall'Alegi. Questo signore sapendo
» bene apprezzare il sommo interesse che hanno gli aeroliti per la scienza, mi cedette il me-
» desimo con grande disinteresse, facilitando così il suo acquisto per il Museo mineralogico
» della nostra Università. Il secondo pezzo lo acquistai da Don Stefano Martella, arciprete di
» Supino: esso pesa grammi 199,2. Il terzo e quarto frammento pesano rispettivamente grammi
» 29,4 e 18,5. Un altro pezzo, assai bello e grande, tiene ancora il nominato Don Stefano Mar-
» tella; questo però, in pochi giorni, sarà inviato a Roma; finalmente diversi altri pezzi — ma
» tutti di piccolo volume — possiede il Padre Fedele Passionista.

» La velocità con cui toccò l'aerolite il suolo dev'essere stata relativamente piccola, benin-
» teso parlando sempre in paragone di altre cadute di aerolite. Infatti la traccia che ha lasciata
» sul selciato avanti la casa Jacobucci è insignificante, sebbene questo sia costruito di una pietra
» calcarea non molto dura. Mi era impossibile di stabilire qualche cosa sulla orbita dell'aerolite,
» perchè nessuno l'aveva veduta prima che entrasse nel paese. Tutti quei che erano presenti alla
» caduta dell'aerolite — e tra questi in ispecie l'Alegi — raccontano che esso era caldo, ma assai
» poco, in modo di potersi tenere in mano. Ciò è un caso piuttosto raro, perchè gli aereoliti
» sono, generalmente parlando, nell'atto della caduta, dotati di una temperarura altissima. Tut-

» tavia esistono dei casi ove questa temperatura era l'ordinaria, così nella caduta avvenuta nel » 5 aprile 1804 a Possil, presso Glasgow. Anzi è da notarsi che l'aerolite che cadde il 14 lu» glio 1860 presso Dhurmsalla, nell'India, era freddissimo al punto di intirizzire la mano, por» tando, per così dire, il freddo dello spazio celeste fino alla superficie della terra. I casi della » temperatura bassa sono da considerare piuttosto come eccezionali; tuttavia la scienza moderna » arriva benissimo a spiegarli e ad assegnare le condizioni per le quali si verifica l'uno e » l'altro caso.

» Nella presente relazione mi sono dovuto strettamente limitare alla semplice narrazione dei » fatti, riserbandomi di trattare l'argomento in altra occasione più diffusamente.

» Roma, 27 settembre 1875.

» F. Keller. »

Questa relazione del Keller quantunque fatta, come ho già detto, sotto la la prima impressione del fenomeno, che non sembrava potersi ad altro attribuire che alla caduta di meteorite, contiene come ognuno vede molti dati ed elementi capaci di far nascere dubbio snlla natura del fatto. E veramente io suppongo che lo stesso Keller dopo matura riflessione abbia dubitato della interpretazione data al fenomeno, perchè non pubblicò verun ulteriore resoconto od analisi del fatto, come prometteva nel fine della riferita relazione.

Ma checchè sia di ciò, quel P. Fedele Passionista nominato dal Keller come possessore di alcuni frammenti, essendo mio amico e sapendomi inteso a questo ramo di studi, mi avvertì del fatto e mi disse che teneva in serbo per me i frammenti da esso raccolti, i quali poi non potè farmi pervenire prima del Novembre seguente. In pari tempo il Chiarmo P. Angelo Secchi vista nei giornali la relazione del fatto scrisse al Rmo Don Stefano Martella perchè gli venisse conservato uno dei frammenti onde esaminarlo. Io però saputa la notizia stimai opportuno recarmi sul luogo come avea fatto il Keller e vi giunsi infatti poco dopo di lui: ma ebbi la disgrazia di non trovarvi l'Alegi, che più degli altri erasi occupato del raccogliere le notizie del fenomeno. Malgrado ciò potei formarmi un giudizio sicuro, a parer mio, tanto dalle relazioni quanto dall'esame dei frammenti che vidi presso il Rmo Don Stefano Martella, dal quale fui accolto con le più squisite gentilezze.

Ecco i dati che attinsi sul luogo.

I. Niuno in Supino nè nei circostanti paesi, e neppure in quelli situati sulla catena opposta dei monti, cioè Ferentino, Anagni ecc., vide approssimarsi la meteora. La sola detonazione manifestò l'arrivo del fenomeno. Si dice che sulla montagna sovrastante a Supino alcuni lavoranti abbiano veduto la trave di fuoco prima dello scoppio, proveniente dalla direzione delle paludi Pontine. Ma questa unica notizia è assai vaga ed enunciata tanto cumulativamente al fatto dello scoppio, che non sembra abbastanza determinante la verifica di una traiettoria. Si dice pure che i medesimi lavoranti sentissero giungersi in faccia in quel momento alcuni minuti lapilli.

II. Lo scoppio non sembrò, come fu riferito al Keller, simile ad un colpo di fucile, ma fu grande detonazione, che fece sobbalzare in tutto il paese perfino chi trovavasi seduto. Fu però detonazione tutta locale e non avvertita dalla vicina Ferentino.

III. Il suddetto scoppio avvenne a quanto pare in grande prossimità del suolo; ed in seguito ad esso la piazza rimase conspersa di molte pietre. Ma prese bene le informazioni sulla distribuzione delle pietre vedendo che niuna di esse si sentì cadere sui tetti, nè i muri esteriori delle case circostanti portando segni dell'urto di veruna pietra, parmi quasi certo; che la pietra caduta dall'alto si spezzò nell'urtare sul suolo, raggiando all'intorno i suoi frammenti. Niuno di questi però si è verificato, che abbia traversato la casa Jacobuzzi. Questa casa fu attraversata da un fascio di fuoco e da una colonna impetuosa di aria, che fu causa del tramortimento della donna e del senso provato dalla ragazza, unitamente all'odore sulfureo. Entrò veramente per la porta percorrendo il corridoio centrale della casa ed uscì per la fenestra, che era aperta dicontro alla porta, ma non in linea retta. Bruciò quindi la cima di un albero di fico, che trovavasi nel vallone sottostante alla fenestra; e dopo ciò dileguossi.

IV. In un ambiente attiguo al corridoio scoppiò in qualche punto l'intonaco del muro e segnatamente in un punto, ove era un chiodo di ferro, che rimase calamitato. Non ho potuto vedere questo chiodo per ricercarvi se vi fossero state traccie di fusione, perchè era ritenuto dal Sig. Alegi in quel giorno assente da Supino.

V. Intorno a quell'ora medesima il temporale batteva la vicina Ferentino. Poco dopo il fenomeno, piobbe alquanto anche in Supino. La giornata era in genere temporalesca; e la sera in Supino come altrove si ebbe grande tropea. Un contadino affermò che nello spazio di un'ora avvennero tre scariche di fulmine, la prima delle quali considerava essere stata la meteora di cui si ragiona. Le altre due secondo esso sarebbero cadute sopra casali o ruderi che indicò della prossima pianura distante approssimativamente due chilometri da Supino.

VI. Quantunque non meriti assegnamento scientifico l'apprezzazione del fenomeno fatta da coloro che ne furono spettatori a cagione della loro imperizia, pure merita d'esser notato che tutti credettero essere stato un fulmine e per la repentinità della comparsa, e per il modo onde era entrato ed uscito dalla casa Jacobuzzi.

Esaminando cotesti dati, i quali nella somma non sono discordi dai raccolti dal Keller, è evidente che predominano nel fenomeno i caratteri del fulmine

sopra quelli dell'aerolite, se se ne eccettui la caduta della pietra. La mancanza d'ogni traccia della traiettoria, la forma dello scoppio e detonazione che non sparse i frammenti se non quando urtò sul suolo il sasso volante, la corsa orizzontale del fascio di fuoco, che si piegò per uscire colla corrente dell'aria dalla fenestra, lo sfiorare che fece poi la cima dell'albero, l'essersi portata l'azione presso i ferri della stanza attigua al corridoio, sono dati che corrispondono ottimamente ad una scarica elettrica. Certamente dovette essere una scarica di grande forza: ed è strano che avvenisse mentre il temporale non batteva quel punto. Ma è pur vero d'altronde che non mancava il circolare della tropea in quella stessa vallata fra i monti Lepini cioè e gli Ernici. Inoltre tali anomalie non sono senza esempio, massime se in questa scarica si potesse riconoscere la forma globulare, che assai probabilmente ebbe lo straordinario fulmine nel suo apparire.

Resta però da esaminare il fatto principale che è la caduta delle pietre. Prima di tutto dall'insieme dei dati sembrami poter concludere che fu una sola la pietra, la quale provenne dall'atmosfera e che si spezzò soltanto nell'urtare in terra. Inoltre tutti sanno non esser punto caso troppo straordinario che il fulmine trasporti pietre od altro da qualche distanza; comunissimo poi il caso che nel luogo dello scoppio faccia slanciare lontano un qualsivoglia oggetto. Ricordo io stesso d'aver constatato or sono appunto due anni, che un fulmine caduto in una casa di campagna presso Grottaferrata ne svelse un intero telaio di fenestra trasportandolo a distanza e disperdendone una parte in guisa che non fu più rinvenuta. Se il masso si fosse incontrato sul passaggio del fulmine facilmente potea dal medesimo essere trasportato. Ed in questo caso assai giustamente congettura il Ch. P. Angelo Secchi che quel sasso stesse sopra un tetto di casa per trattenere connesse le coperture contro il vento, lo che si usa nei paesi delle nostre provincie.

In quest'ultima ipotesi tanto si semplifica il caso, che potrebbe il sasso esser caduto anche senza l'intervento della forza elettrica e soltanto per effetto della scossa cagionata dalla detonazione, supponendo il sasso già collocato assai presso la gronda del tetto.

Ma qualunque sia stata la forza determinante, la caduta della pietra, sia che essa provenisse da lungi sull'ali dell'elettrico, sia che precipitasse da vicino in conseguenza forse anche di una scossa, l'esame della roccia che essa rappresenta, ne esclude affatto la provenienza uranolitica. Vero è che questa ragione isolata potrebbe andar soggetta al dubbio di una novità che può sempre aspettarsi nei fenomeni. Ma quando tanti altri dati concorrono

anche colla novità della roccia, ed oltre a ciò con le anomalie nello stato della medesima, supponendola provenire dallo spazio, sembrami che il retto raziocinio ci vieti di riconoscere a forza un fenomeno che ci sfugge con tutti i suoi caratteri.

Nel sasso caduto manca del tutto ogni traccia della pellicola fusa alla superficie, la quale fusione suole attestare l'attrito sofferto nella lunga sua traiettoria. In quella vece la nostra pietra presenta molta formazione di ferro limonitico dovuto generalmente al lungo soggiorno del sasso all'aria umida. Esaminata poi la qualità e struttura della roccia vi si trovano mancanti i caratteri ed i minerali propri e riconosciuti in tutte le varietà note delle meteoriti. In quella vece osservandola bene anche con l'aiuto del microscopio si riconosce perfettamente per una roccia vulcanica composta principalmente dagli elementi delle lave leucitiche. Collocato un frammento di questa roccia nella capsula del microscopio con un frammento di lava leucitica a grana minuta dei vulcani laziali non vi si riconosce differenza fra i due campioni.

Giunti a questo punto non ci resta che indagare se sia probabile o no che una roccia di tal genere si potesse trovare sui monti calcarei Lepini. E qui diremo in una sola parola, che se in un punto dei Lepini sarebbe strano trovare un sasso erratico proveniente dai monti Laziali attesa la loro somma vicinanza, in Supino meno che altrove ciò può sorprenderci. Questo paese è assai vicino ad uno dei molti crateri vulcanici che trovansi disseminati lungo la valle del Sacco fra le pendici dei Lepini. Il cratere di Patrica che fu per tale definito per la prima volta se non erro dal Secchi, fornisce rocce vulcaniche alla contrada e non è per conseguenza punto strano, che un frammento di materia lavica siasi trovato sul suolo o sui tetti in condizione favorevole per mentire una caduta aerolitica nell'occasione d'una violenta scarica elettrica.

Così il fenomeno di Supino del 14 Settembre potrà esser registrato come un caso singolare di violentissima scarica elettrica e di assai probabile fulmine globulare, ed escluso il fenomeno uranolitico non si dovrà perciò dubitare perfino della verità del fatto, che essendo stato mai sempre abbastanza straordinario ebbe a testimonio una intiera popolazione.

COMUNICAZIONI

R. P. Angelo Secchi. – *Parole aggiunte sulla precedente nota.* – Tanto il rapporto primitivo del Sig. Keller, quanto le più accurate ricerche fatte appresso dal Cav. Michele Stefano De Rossi, e le notizie stesse inviatemi dal gentilissimo Sig. Arc. Martella, mi convincono che la meteora fu un semplice fulmine globulare, i quali non è strano che facciano gli scherzi di scorrere gli appartamenti e i corridori per lunghi tratti, e quel chiodo che restò calamitato fu il veicolo per cui si scaricò parte dell'elettrico andando l'altra a raggiungere l'albero di fico passando per la finestra. La via curvilinea tracciata mostra l'impossibilità che fosse una pietra.

Convengo pure col dotto collega che la detonazione essendo stata locale, il sasso non caldo, e non avendo esso lasciato traccia profonda, questa pietra non potea venire da grande altezza: la mancanza poi di ogni crosta o vernice esterna, che è tanto caratteristica degli aeroliti, conferma questa opinione. Infine nell'ispezione che ho potuto fare tanto a Parigi, che a Londra, a Palermo ed altri siti di numerose collezioni aerolitiche non ho veduto mai roccia di carattere pari a quello di questa pietra inviatami gentilmente dal suo possessore. Onde questo sarebbe il primo caso di tali rocce venute dallo spazio. È vero che ciò non formerebbe una difficoltà concludente, perchè può avvenire in un punto ciò che non si è mai verificato prima: ma stante le circostanze concomitanti del fenomeno che lo mettono da sè sole in dubbio, anzi nell'improbabilità dell'origine celeste, questa struttura mineralogica è decisiva.

Il luogo dove giace Supino è sul calcare ippuritico, ma non molto distante, cioè un miglio appena in linea retta, esistono molti materiali vulcanici dovuti al bellissimo cratere che io scopersi nell'interno de' monti di Patrica, quando andai colà per ispezionare la progettata condottura dell'acqua di Cacume per portarla al paese.

Fui sorpreso al trovare che in quella regione tutta calcarea e alluvionale, il vicoletto che portava al paese dal traghetto a guado del vicino fiume Sacco, fosse tutto tagliato nel peperino. Il paese di Patrica poi è costruito metà sul calcare, metà sul peperino, e la linea di separazione delle due rocce è distintissima. Anzi al principio della valletta verso Cacume ove monta la condottura si vede un alto banco di peperino solido alla super-

ficie superiore, ma che và trasformandosi verso la base in un rapillo sciolto perfettamente che serve a uso pozzolana per le fabbriche, e riposa sul calcare. Curioso di vedere l'origine di tali rocce eruttate certamente quando que' monti calcari aveano l' attuale loro struttura, ascesi sulla vetta dell' antica rocca del paese, e là a distanza di mezzo miglio verso Sud Ovest vidi un bellissimo prato con un grazioso casino in mezzo, spettante alla famiglia Vitelli, circondato da una corona circolare di collinette vestite della più bella selva che potesse idearsi. Non esitai un momento a riconoscere quello pel cratere da cui era uscita la materia vulcanica che formava il peperino e ne tradiva la vera sorgente.

Quella volta non potei fare ulteriori ricerche, ma in altra occasione visitando le sorgenti dette delle Callami, trovai delle ampie correnti di lava che conducevano al medesimo cratere.

Siccome questi siti sono interni ai monti e poco conosciuti, cercai del cratere nelle carte del Ponzi e non avendolo trovato (era nel 1862) fui fortunato di poterlo additare a questo distinto geologo, e non sò se poi sia stato studiato meglio da persone di professione.

Supino rapporto a Patrica è così vicino e sottostante, che suol dirsi colà che col favore dalla rapida scogliera che separa i due paesi, un sasso lanciato dal monte di Patrica può arrivare a Supino. Nessuna meraviglia quindi che sassi erratici vulcanici si trovino a Supino, coi quali all' uopo siansi caricate le tegole per tenerle ferme contro del vento, o anche che la scarica elettrica lo trasportasse da altro ciglione di scoglio vicino.

Prof. Tito Armellini. – *Di una proprietà dell'aria tonante.* – Le materie esplosive presentano delle singolari proprietà, in ordine alla energia della loro detonazione. M. Abel ha trovato che il coton-polvere è in certo modo simpatico nel suo modo di ardere e detonare. Disposto in forma di corda, se venga infiammato da una scintilla, brugia lentamente e senza fiamma: se questa invece lo accenda, la combustione è rapida, ma senza scoppio; detona invece, se si accende col mezzo d' una polvere fulminante. Non tutte poi le polveri fulminanti possono determinare la sua combustione. Quelle che vi esercitano la migliore azione sono, la polvere pirica ordinaria, e le capsule a percussione. Se un certo numero di rotelle di coton-polvere compresse siano disposte in allineamento, provocandone l'esplosione ad una estremità per mezzo d'un fulminante, le detonazioni si seguono lungo la linea con rapidità meravigliosa. Questa velocità, misurata al cronoscopio elettrico, risulta di circa 4 miglia a minuto secondo. Un altro fatto, non meno rimarcabile

osservato dall'Abel è il seguente: che, per mezzo della polvere fulminante, il coton–polvere bagnato può prender fuoco, come se fosse secco. Venendo ora all'aria tonante, cioè al miscuglio d'idrogeno ed aria atmosferica, avendo io avuto occasione di determinarne la combustione istantanea con la pistola di Volta, ho osservato non essere indifferente all'energia della detonazione la natura della scintilla elettrica che si adopera. Ho trovato che l'effetto è maggiore tanto nello scoppio, quanto nel calore sviluppato, quando la scintilla abbia maggior tensione, quale si trae da un piccolo rocchetto di Rumckorff; mentre facendola scoccare da un conduttore di un'ordinaria macchina elettrica ho sempre avuto un minore riscaldamento nella pistola e scoppio sensibilmente men forte. Per assicurarmi poi che l'esperienze versavano in eguali condizioni nella quantità dei gas, adoperai una lucerna ad idrogene, da cui ciascuna volta traeva l'intero volume del gas sviluppato nel vaso interno.

Conte Ab. Castracane. – Presentazione per parte del sig. Roberto Lawley di una memoria intitolata. « *Pesci ed altri vertebrati fossili del pliocene toscano*. »

Prof. M. S. de Rossi – Presentazione a nome del ch. sig. prof. Antonio Favaro della recente opera di questi intitolata: « *Lezioni di statica grafica*. »

COMUNICAZIONI DEL PRESIDENTE E DEL SEGRETARIO

1. Il Rmo P. Angelo Secchi comunicò il progetto iniziato dalla Pontificia Accademia di Archeologia, già discusso ed approvato dal Comitato Accademico, di unirsi alle altre due accademie pontificie di archeologia e di San Luca, per pubblicare uno straordinario volume di memorie scientifiche in occasione del giubileo episcopale di S. S. Papa Pio IX. Questo progetto di scientifico omaggio al S. Padre venne unanimemente accettato dall'Accademia.

2. Lettera dell'Emo Card. De Angelis in ringraziamento degli augurii inviatigli a nome dell'Accademia per la ricorrenza delle feste natalizie e degli altri pel suo giubileo episcopale.

3. Dimanda di cambio cogli Atti della nostra Accademia della rivista mensuale « *L'Elettricista* » diretta dal ch. sig. Lamberto Cappanera, la quale viene accordata.

4. Il Segretario diè relazione della decisione presa dal Comitato Accademico relativamente all'ordine di anzianità da stabilirsi fra i membri ordinari eletti a parità di voti nella sessione del 18 Giugno 1876. Essi furono disposti per ordine di età; e perciò

I. Comm. Carlo Descemet
II. Prof. P. Giacomo Foglini
III. Prof. Ingegnere Augusto Statuti

5. Lettera del K. K. Sternwarte di Vienna, in cui si domandano i tomi VIII e IX degli Atti della nostra Accademia.

6. Lettera della R. Società delle scienze di Upsal accompagnante l'invio dei *Nova Acta* Reg. soc. sc. Upsal. ser. III, Vol. IX, fasc. II: e del Bullettino meteorologico vol. VI.

SOCI PRESENTI A QUESTA SESSIONE

P. A. Secchi, Presidente – Conte Ab. F. Castracane – Monsig. Francesco Regnani – Prof. T. Armellini – P. F. Provenzali – Comm. C. Descemet – P. G. Lais – Prof. M. Azzarelli – Dott. D. Colapietro – B. Boncompagni – P. S. Ferrari – Prof. M. S. de Rossi, Segretario.

L'Adunanza aperta legalmente al $3\frac{3}{4}$ p., fu chiusa alle ore 6. pom.

OPERE VENUTE IN DONO

1. BERTIN (L. E.) — *Les vagues et le Roulis les qualités nautiques des navires par L. E. Bertin*, ecc. Paris 1877. In 8.°
2. BONCOMPAGNI (B.) — *Bullettino di Bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*. Tomo VIII, Indice degli articoli e dei nomi. — Tomo IX, Marzo—Agosto 1876 — Roma ecc. 1875 In. 4.°
3. *Bullettino del Vulcanismo Italiano*, ecc. *redatto dal Cav. Prof. Michele Stefano De Rossi* — Anno III. Fascicoli XI—XII. Novembre—Decembre 1876. Roma, ecc. In 8.°
4. DESIMONI (C.) — *I Genovesi ed i loro quartieri in Costantinopoli nel secolq XIII*. Estratto dal *Giornale Ligustico*. Anno III, fasc. VII. e VIII. In 8.°
5. K. K. Geologische reichsanstalt. *Catalog hiber Austellungs—Gegenstände bei der Wiener Weltausstellung* 1873. Wien, ecc. In 8.°
6. LAWLEY (Roberto). — *Pesci ed altri vertebrati fossili del pliocene toscano, nota di Roberto Lawley* 1875. Pisa. ecc. In 8.°
7. *Memorie per servire alla descrizione della carta geologica d'Italia pubblicate a cura del R. Comitato del Regno*. Volume III, Parte Prima — Roma Tipografia Barbèra 1876. In 4.°
8. *Revue* Polybiblion *Bibliographique Universelle parte technique*, Deuxième série. — Tome troisième. — XXI^e de la collection deuxième livraison. — Février. Paris ecc. 1877. In 8.°

9. *Revue* Polybiblion *Bibliographique Universelle partie littéraire,* Duexième série. — Tome cinquième. — XIXe de la collection deuxième livraison. — Février. Paris, ecc. 1877. In 8°

10. *Rendiconto della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche.* Fascicolo 9—11. Anno XV, Settembre—Novembre 1876. In 4°

11. SECCHI (P. A.) — (Estratto dalle *Memorie della Società degli Spett. Italiani,* vol. V. 1876.) *Prodromo di un catalogo fisico delle stelle colorate.* Compilato dal P. A. Secchi. In 4°

12. CAPPANERA (Lamberto). — *L'elettricità.* Rivista mensuale diretta da Lamberto Cappanera. Anno I, 2 Gennaio 1877, n. 1. Firenze ecc. 1877. In 4°

// ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA
DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE IIIª DEL 18 FEBBRAIO 1877

PRESIDENZA DEL P. ANGELO SECCHI

MEMORIE E NOTE
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

LA NUOVA STELLA DEL CIGNO.

NOTA

DEL P. A. SECCHI

Tra i fenomeni più singolari che accadono nella profondità dello spazio è la comparsa di nuove stelle che brillano per lo più all'improvviso. Sono famose quelle che comparvero ai tempi di Ticone nella costellazione di Cassiopea, quella ai tempi di Keplero nel piede destro del Serpentario, e ai tempi nostri una assai bella nel 1866, che comparve nella Corona. Questi avvenimenti sono del resto assai rari, e non hanno veruna regola. Le più antiche furono assai notabili per la loro grandezza che superavano Venere e Sirio, le più recenti sono state di minor bellezza. Tutte quante dopo aver brillato un tempo più o meno lungo diminuirono di luce, e finalmente svanirono o restarono piccolissime.

La nuova stella comparsa nel Cigno, di cui parliamo, è di questa categoria. Essa fu trovata dal Sig. Schmidt direttore dell'Osservatorio di Atene, notissimo nella scienza per gli studi sulle stelle variabili, nella sera del 24 novembre 1876 testè scorso. Allora essa era di 3ª grandezza e di color giallo, e stava nella posizione di ascensione retta 21 ore 36 minnti 50 sec., e in de-

clinazione boreale 41° 16′ 34″ non lungi dalla stella ρ (rho) della medesima costellazione, dove nessun catalogo assegna stella di sorta. Ma essa cominciò rapidamente a calare di luce, talchè presto si ridusse a non esser più visibile ad occhio nudo. Ai 20 dello stesso mese, cioè 4 giorni prima che fosse trovata, assicura il dotto Astronomo che essa non era certamente visibile; nei giorni seguenti fu cielo coperto ad Atene, ed al 24 si vide la stella in tutta la sua bellezza, superiore in luce alla η (eta) di Pegaso. Ai 2 di dicembre fu osservata a Parigi, e fu trovata essere di quinta grandezza. Il tempo in quest'epoca è stato da noi molto cattivo, e a stento potemmo osservarla solamente all'11 dicembre senza poterne esaminare, a nostra soddisfazione, lo spettro: essa era allora di sesta.

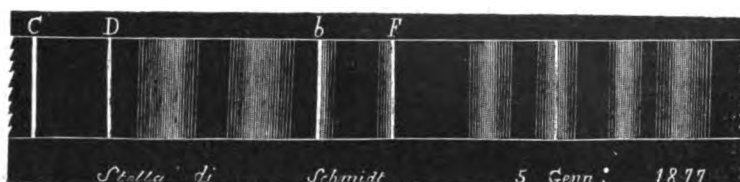
Adesso è molto diminuìta, e sulla fine del dicembre già era invisibile ad occhio nudo, e nella sera del 5 gennaio era appena di settima.

Le osservazioni si sono continuate tutte le sere buone tanto da me, quanto dal P. Ferrari nei giorni 7, 8 e 14 Gennaio, dopo di che la Luna e il tempo cattivo ce le hanno impedite. Nell'ultima osservazione essa era appena di 8ª. Il suo colore dapprima era giallo, ora è verdognolo.

Una particolarità assai singolare di queste stelle chiamate *temporanee* si è, che il loro spettro è, in generale, differente dalle altre, ed è composto di moltissime righe più o meno fine, luminose, perfettamente isolate e senza continuità. Tale fu quello della stella comparsa nella Corona, e tale quello di alcune altre stelle variabili, come la R dei Gemelli. La nuova stella pure mostra uno spettro di simile natura. Esso fu riconosciuto tale, e studiato dagli astronomi di Parigi fino dal Novembre scorso; ma pel tempo cattivo, e poscia per la presenza della Luna non si potè averne da noi una buona osservazione che nella sera del 5 Gennaio. Questo spettro è composto di varie linee luminose, due delle quali sono vivissime, e perfettamente taglienti senza nebulosità in campo scuro. Una di queste è nel bleu, e corrisponde alla Beta dell'idrogeno che è anche la F del Sole; l'altra sta più immersa nel verde, ed è forse dal magnesio. Dal lato del rosso vi sono almeno due zone formate tutte di linee brillanti. Oltre queste zone sono due altre righe assai vive, una nel giallo, l'altra nel rosso; questa è pure dell'idrogeno: l'altra coincide col sodio, se pure non è la D_3 della cromosfera solare; dal lato poi del violetto è uno strascico formato di linee finissime, con una più viva, le quali ora per la debolezza sono difficili a distinguere.

La figura qui appresso mostra le linee principali di questo spettro. La loro posizione fu da noi assicurata collo spettro diretto della scintilla elet-

trica, non senza qualche difficoltà per la debolezza a cui era ridotta allora la stella, e perciò era spoglia di molta luce veduta dagli astronomi di Parigi. Usando la fessura un poco allargata ottenemmo uno spettro simile a quello designato dal Sig. Cornu, ove le linee erano circondate da una sfumatura luminosa, effetto manifesto della troppa larghezza indispensabile della fessura, attesa la debolezza della stella. In questi ultimi giorni non resta che una sola delle righe vive meno refrangibili, ma non abbiamo potuto assicurare se sia la gialla, ovvero la rossa. È probabile che sia la prima, essendo il rosso un colore troppo scuro per esser visibile in così poca luce.

Stella di Schmidt 5 Genn.° 1877

L'apparizione di tali fenomeni è cosa di somma importanza per la cognizione della struttura mondiale, e dei corpi che popolano lo spazio. Nulla vi è di più naturale quanto il supporre che quelle remote regioni siano regno di eterno silenzio e quiete perpetua: ma questi fatti ci dimostrano il contrario. Da questi si rileva che colà crisi spaventose danno origine a nuovi mondi, che masse enormi di materia caotica, certamente ben superiori al nostro globo nella mole, e forse eguali o superiori al nostro Sole, passano da uno stato all'altro per incendii e trasformazioni, di cui non ci possiamo formare una idea, per preparare sede all'attività e alla vita colà ove a noi sembra dover esser eterna quiete ad immobilità. Ma quello che più stordisce è il pensare che questo cataclisma, che a noi si manifesta al presente, è lavoro già compiuto certamente da più anni, forse da molti secoli, e che ora assai tardi ci si mostra, atteso il tempo necessario alla luce per propagarsi da essa a noi, quando la vicenda che lo produsse sarà del tutto cessata, e tutto tornato nell'oscurità e nella quiete.

Che se venisse a verificarsi ciò che sospettò il signor Cornu, che le righe lucide della fiamma di questa stella siano precisamente le medesime di quelle della cromosfera del nostro Sole, avremmo un'altra prova della identità di composizione dei molti corpi che popolano il firmamento. Ma una tale determinazione rigorosa è difficile, per la piccolezza della stella.

L'analisi spettrale applicata alle stelle variabili, ha messo in chiaro alcune

cose importanti ed inaspettate. Cioè che alcune stelle sono variabili solo perchè hanno satelliti oscuri che girando loro intorno le ecclissano per brevi momenti: tale è *Algol* nella costellazione di Perseo. Altre sono variabili, perchè hanno atmosfere più o meno cariche di vapori assorbenti, come α (alfa) di Orione, l'Omicron della Balena e infinite altre, per cause analoghe in ciò a quella che produce nel nostro Sole le macchie; finalmente vi sono delle variabili per veri incendii che accadono in esse a periodi incerti e lontani, e forse in alcune per una volta sola, per formare così un vero mondo novello: e queste specialmente sono le temporarie. Esse finora sono molto poche, ma è da sperare che collo studio delle stelle minori, e col tempo, si venga ad aumentarne il numero considerevolmente.

A facilitare pertanto questo studio abbiamo raccolto in un catalogo speciale le più accreditate osservazioni spettrali delle stelle colorate e variabili unendo alle nostre quelle di altri distinti astronomi. Questo catalogo è stato pubblicato ultimamente nelle Memorie degli Spettroscopisti Italiani che si stampano a Palermo.

La base di questo lavoro è il catalogo che ha pubblicato il Signor Schjellerup di Copenaga nell'*Astr. Nach.* n. 1591, e poscia riprodotto con aggiunte e correzioni nel n. 1613, 30 ottobre 1866. Esso è fondato su quello di Lalande *Con. des temps*, anno XV (republ.), su quello di Zach *Corresp. astr.* vol. VII, e del Sig. J. Herschel *Cape Observ.* Venne inserito dal Signor Chambers nella sua *Descriptive Astronomy* con molte aggiunte, e con riduzione al 1870 fatta da Lynn. Ultimamente nel 1874 lo ha accresciuto di varie altre stelle, che nella prossima nuova edizione saranno da noi utilizzate.

Noi vi abbiamo aggiunte alcune stelle nuove trovate sia da noi, sia dal Signor Birmingham di Tuam, e inserito nelle note una breve descrizione degli spettri desunti da nostri studi, e quelli descritti da D'Arrest, i cui materiali sono dati nell'*Astr. Nach.* numeri 2009, 2016, 2032, 2044. La posizione è stata ridotta per tutte al 1870 che è quella dell'ultimo catalogo di Chambers. Non poche di queste d'Arrest, sono state verificate da noi in cielo. Dal confronto si rileva che alcune stelle per noi di 2º tipo, sono dal Signor D' Arrest messe nel 3º, parte per variabilità reale parte per diversità di strumenti.

È questo un supplemento ai cataloghi del 1° e 2° tipo dati nelle nostre prime memorie. Non vi è dubbio che molti spettri sono variabili, onde alla variabilità delle stelle in *grandezza* deve ora associarsi la *variabilità di spettro*.

Questo lavoro da noi sarà continuato, e l'attuale pubblicazione non la presentiamo punto come cosa perfetta, ma solo come un prodromo di un lavoro più esteso, a cui consacreremo le future ricerche, e saremo grati a tutti gli astronomi, che vorranno additarci gli errori scorsi, o i materiali nuovi da inserirvisi ben conoscendo quanto sia incompleto.

La scienza delle stelle è già tanto avanzata che reclama un catalogo speciale relativo alle loro proprietà fisiche, e a questo è destinato il lavoro che abbiamo intrapreso.

LA COMETA DEL SIG. BORELLY

Dovemmo alla gentilezza del Chmo Prof. G. Schiaparelli, Direttore dell'Osservatorio Astronomico di Milano, la notizia che il sig. Borelly avea scoperto una nuova cometa, per la quale agli 8 Febbraio dava le seguente posizione.

Tm Marsiglia $3^h\ 41^m$ antim. AR. = $17^h\ 15^m$ 3 Decl. = $-\ 1°\ 37'$.

Lo stato del cielo assai nuvoloso permise soltanto al sullodato Ch. Professore di darne la seguente posizione per la mattina del 9 Febbraio:

Tm Milano $4^h\ 8^m$ ant. AR. = $17^h\ 18^m$, 0. Decl. = $+\ 1°\ 44'$.

Dalle quali posizioni apparisce essere rapido il moto di essa verso del Nord.

Lo stato nuvoloso del cielo c'impedì di farne la ricerca fino alla mattina del giorno 15 e dopo un qualche poco di tempo, essendo più rapido il suo moto di quello che apparisce dalle due precedenti osservazioni, fu dato di ritrovarla al P. Ferrari.

Ne furono fatte da esso quella mattina, e nella seguente, le due osservazioni seguenti.

OSSERVAZIONI
DELLA COMETA BORELLY
FATTE ALL'EQUATORIALE
DELL'OSSERVATORIO DEL COLLEGIO ROMANO
DEL P. FERRARI

Data	Tm. Roma	Δ α Comet.	Δ δ Comet.	α app. Comet.	δ app. Comet.	α app. Stella	δ app. Stella	n.° Confr.
14 Feb. 77	$17^h\ 8^m\ 43^s$, 5	a + 15^s, 5	a + 5′ 53″, 9	$17^h\ 38^m\ 48^s$, 9	27° 10′ 40″, 9	$17^h\ 38^m\ 33^s$, 4	27° 4′ 47″, 0	4
15 d.°	$17^h\ 0^m\ 51^s$, 2	b — 56^s, 2	b — 5″, 4	$17^h\ 46^m\ 55^s$, 6	34° 13′ 44″, 0	$17^h\ 47^m\ 51^s$, 2	34° 13′ 49″, 4	4

a) La stella è la 32419 di Lalande e 2877 (Sez. II. p. 130 di Bonn.

b) La Stella à la 3067 (Sez. II. p. 249) di Bonn.

La cometa si trovava nella mattina del 15 (civile) presso la stella μ della costellazione di Ercole, quantunque telescopica era assai bella.

Secondo la stima del sullodato prof. Schiaparelli essa era grossa 8′ almeno però sembrò cresciuta ad oltre 10′, di forma circolare ed assai splendida da reggere al chiarore dell'alba assai avanzata. Intorno al nucleo più luminoso essa va degradando fino ad un limite indefinibile, ma assai esteso.

Nella mattina del 16 la cometa avea un nucleo apparentemente multiplo e composto come di fiocchetti luminosi disposti su di una curva irregolare. Essa non sosteneva ingrandimento alcuno e coi più forti oculari sfumavasi tutta in una nebbia indescrivibile. Questa massa più viva era eccentrica alla nebulosità generale e stava più verso il Nord. Dalla parte del Sud era uno strascico che non poteva dirsi vera coda, ma solo una continuazione allungata ed eccentrica della chioma che circondava la parte più lucida. Si dubitava se avrebbe sostenuto lo spettroscopio, e con sorpresa si trovò che essa dava uno spettrino assai vivo. Esso però consisteva in tre zone semplicemente. Una nel mezzo larga e viva più di tutte che certamente

apparteneva al verde, un altra più refrangibile azzurra, e una dal lato meno refrangibile molto sottile e difficile a separare dalla principale. Non si potè per mancanza di tempo definire rigorosamente il loro posto, ma con mezzi approssimati si riconobbe che esse erano le solite tre zone dello spettro usuale di questi astri. Soltanto pare che l'esser più vivace la zona mediana sia indizio di componenti secondarii diversi dall'idrogeno carburato. Siccome l'ossigene combinato al carbonio suol dare la riga mediana più viva delle altre, non è impossibile che questo sia un costitutivo di questo astro. Ma perciò si esigerebbero più precise osservazioni. Speravamo di farne nei giorni seguenti, ma il tempo è stato sempre contrario. E quel che è peggio essa si allontana sempre più da noi, ed era già al 16 più debole che ai 15.

Questa cometa passò al perielio nel 19 gennaio, e ora si allontana dal Sole e da noi rapidamente.

Roma 20 Febbraio 1877.

FLORULA DEL COLOSSEO

COMUNICAZIONE

DELLA SIG.ª CONTESSA ELISABETTA FIORINI MAZZANTI

Aggiunte alle Cotiledoni

Alle Poligonee deve aggiungersi il *Rumex pulcher Seb. Enum.* p. 69.
Foglie sub chitarriformi; rami flessuosi divaricati; racemi intrafogliacei a glomeruli remoti; sepali interni venoso–cigliato–pettinati, un solo granulifero.

In estate sul suolo dell'arena.

Alle Chenopodee la *Beta sicla Bert. Fl. It. V.* 3. p. 43.
Spighe allungate interrotte, terminale ramossissima; glomeruli fogliacei, subtriflori, brattee sub eguali.

Nelle parti più aride dell'Anfiteatro.

Nota il chiarissimo Bertoloni non aver mai potuto ottenere in Italia spontanea la *Beta vulgaris*, quantunque talvolta si coltivi per l'esculenta sua radice. Indi come specie riporta la *Beta macrocarpica*, e la *B. maritima*. Ma per ritroso il chiariss. Moquin nel prodr. del syst. Veg. Decandolle esclude come specie la sudetta *Beta sigla*, e non ammette che la sola *Beta vulgaris*, che dice dappertutto culta; ed annovera 14 varietà che in natura riconosciute e coltivate, rimangono sempre tra se diverse. In tale contradizione di pareri, mancando io di propria esperienza ho stimato attenermi a quel che ne ha riportato il chiariss. Bertoloni.

Alle Crassulacee il *Sedum reflexum Seb. Enum.* p. 69.
Cauli fioriferi eretti; foglie tereti, subulate; cima senile, ricurvata, scorpioidea; fiori brevissimo–pedicellati; petali del calice al doppio più lunghi; capsula eguale acuminato–rostrata; fiori flavescenti.

In sulle mura esterne dell'Anfiteatro.

Acotiledoni–Vascolari

Felci

Adianthum capillus–Veneris Guss. Enum. plant. Vasc. Is. Inarimens. p. 399.

Stipiti gracillimi, infra pinnule flessuosi; frondi alterne bipinnate, obovato–flabelliformi, base obliquo–cuneate indi partito–lobate; lobi crenati; sori squamiformi, marginali all'apice dei lobi, per entro deiscenti; frondi tenere, distinte da venule longitudinali, e furcate.

Elegantissima pianta comune negli ambulacri; gli stipidi sono atro–purpurei, e le frondi di un verde allegro.

Solypodium vulgare Guss. sopra cit. p. 339.

Rizoma squamoso serpeggiante; frondi approssimate, pennato–partite, lato–lineare–lanceolate, crenulato–serrulate, inverso l'apice decrescenti, sori biseriali, suborbicolati, ferruginei; indusio nullo; sporangi tenui con peduncoletti jalini flessuosi; frondi flessibili.

Copioso dal lato settentrionale in sulle mura esterne.

Asplenium trichomanes Guss. sopra cit. p. 661.

Frondi pinnate; pinne alterne, ovali, ottuse, crenulate; sori lineari, obliqui, alterni; indusio membranaceo, bianco–scarioso alle vene laterali, ed inverso le costole deiscenti; in ultimo la più parte del disco occupante; stipiti sub cespitosi fascicolati, eretti, od ascendenti, rosso–purpurei; frondi cupo verde–foscheggianti, dalla rachide facilmente spiccantesi.

In qua e là sparso sulle mura.

Gymnograme Ceterach Guss. synops. Fl. Sicul. V. 3. p. 623.

Radici cespitoso–fibrose; stipiti fascicolati; frondi lato–lineare–lanceolate, alterne, pinnatifide, lacinie rotondate, ottuse, verde–fulvo; al di sopra glaberrime, paleaceo–squamose; squame bianche, scariose, acuminate, integre, al di sotto l'intera pagina i numerosi sori ricoprenti.

Sulle mura degli ordini superiori.

Cellulari

Epatiche

Conocephalus vulgaris DNtrs. Epaticologia It. p. 53.

Fronda procumbente da 5 a 10 cent. lunga, ripetutamente dicotoma; segmenti oblunghi ottusi, margini ondulato-crenati; cellule lato reticolate, oblunghe, od esagone, poro centrale assai cospicuo con margine fitto biancastro; sostanza carnoso-membranacea, color verde tendente al giallognolo.

L'ho rinvenuto copioso negli umidi ambulacri, ma mai fruttifero.

Reboullia hemisphaerica DNtrs sopra cit. p. 51.

Fronda procumbente oblunga, imbricato dieotoma, margini ondulato-crenati; giallognolo-porporeggiante; fiori maschili sessili.

Sulle mura dell'ambulacro.

Jungermannia Nigrella DNtrs specie nova. Epaticol. It. p. 35.

Pusilla; caule decombente 2 mill. lungo; sotto l'apice innovando furcato-ramoso; foglie distico-conferte, semi verticali, convesse; integre, carnose, di verde allegro, margine fosco-olivaceo; nella siccità strettamente approssimate, conniventi; areole grandi, quasi pentagone; amfigastro nullo.

Infruttifera da me trovata sul podio del Colosseo.

Al Chiarissimo De Notaris fu da me comunicata per averla primamente rinvenuta sulle rupi di Terracina.

Jungermannia byssacea DNtrs. sopra cit. p. 29.

Caule serpeggiante ascendente-ramoso; foglie remote semi verticali, ovato-quadrate, bifide, lacinie ottuse subdivergenti.

Egualmente infruttifera da me rinvenuta sul podio.

Muschi

Hymenostomum tortile DNtrs epilog. Bryol. It. p. 606.

Cespituli umili, denso–congesti, innovando dicotomo–fastigiato–ramosi; foglie eretto–patule, ovato–subulate, carinate, nervo, evanido sotto l' apice; in secco tortili; capsula cilindracea, eretta, curvo–rostrata; anulo angusto aderente; orificio dell' epiframma rotondo; calittra cocollata badio–flavescente; spore ferruginee papillose; fiori maschi gemmiformi; cellule minime formanti rete rotondo–esagona, assai clorofillosa.

Lo trovai assai copioso infra le fessure di una pietra al 3° ordine, dopo di aver pubblicato la mia Briologia Romana.

Didymodon capillaceum Fior. Bryol. p. 16.

Cauli fitto–cespitosi, flessuosi, ramoso–fastigiati, inferiormente di tomento ferrugineo contesti; foglie conferte distiche, od unilaterali, da nervo valido percorse; capsula eretta, ovato–cilindracea; operculo, brevemente conico; denti del peristomio acuti, indivisi, od inugualmente 2–3 trifidi; anteridii solitari nelle ascelle delle foglie superiori; cellule pachidermatiche.

Distichium capillaceum DNtrs. Epil. Bryol. It. p. 660.

Sulle pietre dell'Arena.

Trichostomum trifarium Fior. Bryol. Rom. p. 16.

Cespiti lassamente conferti, sordido–rufescenti; caule sotto l'apice innovando dicotomo; foglie per lo più gracili e trifarie, ovato–acute, carinate, integre, da nervo valido percorso; in secco appena curvate. *Didymodon luridus DNtrs. Epil. Bryol. It.* p. 566.

Sul podio dell'Anfiteatro.

Fissidens incurvus DNtrs Epilog. Bryol. It. p. 485.

Monoico; debole e pusillo; caule decombente semplice; foglie patule, inferiori squamacee, oblungo–ligulate, ala dorsale verso le base, ed il lobulo scorrente colteliforme la metà della foglia superante; lembo circolare di cellule anguste, jaline; capsula piccola eretta, ovato–ellittica; orificio ampio, operculo più o meno rostellato; peristoma con denti alquanto ruvidi bicruri; calittra leggiermente dilatata; anteridii crassiusculi subovati; *Fissidens brioides. Fior. Bryol. Rom.* p. 21; da cui principalmente non differisce che per essere alquanto più robusto.

Abita come sopra.

Tortula aloides Fior Bryol. Rom. p. 12.

Dioica; caule breve e semplice; foglie fitte e patenti, da vaginante base oblungo–lineare–attenuate; all'apice subincurve, ottuse, od acute; nervo lato–incrassato–convesso, in secco contorte, e cirrate; in un col peduncolo a sinistra contorto; capsula cilindraceo–oblungo, eretta, o lievemente china; operculo dalla base conoidea a piccolo rostro; anulo a brani secedente, denti del peristomio lunghi filiformi, leggiermente a destra convoluti; calittra cocolliforme; cellule delle foglie angolato–rotondate.

Sul podio dell'Anfiteatro.

Tortula Muralis Fior. Bryol. Rom. p. 10.

Monoica; caule per lo più semplice e breve; foglie fitte imbricate, superiormente oblungo–spatolate, carinate; nervo valido in villo diafano prodotto; margini riflessi, sub pellucidi; capsula oblungo–ellittica; operculo conico, angusto.

Sul podio, e sulle mura del Colosseo copiosa.

Foglie ferme, cellule della base allungate, e diafane; altre minutissime quasi inconspicue clorofillose.

N. B. Specie di gran lunga scherzevole, di che le sue varietà difficilmente posson limitarsi; fiori maschi, gemmacei, nei rami abbreviati poliandri.

Tortula fallax a Fior. Bryol. Rom. p. 8.

Caule il più eretto, quasi dicotomo–fastigiato, foglie imbricate patenti–incurve, ovato–subulate, di nervo valido fornito; margini riflessi, nella siccità crespi capsula oblunga, operculo conico, e tenue; anulo nullo; operculo tenue; denti del peristomio, non già per carattere assai contorto, ma sì bene molto o poco a seconda dello stato igrometrico dell'atmosfera.

Sul podio copiosissima.

Cellule delle foglie superiori, lisce, rotondate, pachidermatiche; fiori maschi sovente ai femminei frammisti.

Tortula convoluta Fior. Bryol. Rom. p. 9.

Compatto–cespitosa; caule breviusculo eretto, innovando fascicolato–ramoso; foglie fitte ricurvo–patenti, oblungo–lanceolate, ottuse, od acute, da nervo insino all'apice percorse; in secco in un con le chiomali incurve, o sub torte; seta gracillina flavescente; capsula oblungo–ovata; operculo acutamente conico; denti del peristomio da oscura membrana nascenti alla base.

Sul podio egualmente.

Tortula subulata Fior. Bryol. Rom. p. 15.

Monoica, e compatto–cespitosa; caule breve, e sub innovante; foglie fitte, ferme, imbricato–eretto–potenti, oblungo–lanceolato–acute, dal nervo valido apiculato–acuminate; marginali soventivolte piane; peduncolo crasso, robusto, tortile a destra; capsula lungo–cilindrica, appena curvula; peristomio insino all'apice quasi tubiforme.

β *Inermis, Fior.* foglie mutiche ottuse, margine per lo più riflessi.

Abita come sopra.

Tortula squarrosa Fior. Bryol. Rom. p. 8.

Caule allungato, innovando dicotomo–ramoso; foglie squarrose patenti–recurve canaliculate, da vaginante base lineari–subulate, di nervo scorrente fornite, marginali undulate, superiormente subserrulate; in secco cirrato–tortili; foglie inferiori, e chiomanti flavescenti, e fitte; cellule lasse alla base, indi minuto–clorofillose.

Molto copiosa infra l'erbe del podio, ma non mai fruttifera.

Tortula Ruralis β laevipila Fior. Bryol. Rom. p. 13.

Effuso–cespitosa; cauli della specie minori; foglie lineari–oblunghe, all'apice rotondate, od emarginate; da nervo robusto rufescente percorso diafano pilifero; cellule alla base lineare–areolate; altre minutissime quasi rotonde opache, in secco appresso–contorte, (la fruttificazione non vidi).

Infra i rottami dell'Anfiteatro.

Grimmia pulvinata Fior. Bryol. Rom. p. 28.

Cespiti in forma pulvinare orbicolata canescenti; cauli brevi fastigiato-ramosi; foglie verde cupo fitte, angusto-ellittiche, in lungo pelo diafano-dentato-flessuoso aristate; inferiormente mutiche e marcescenti; seta breve, incurvo-tortile; capsula ovata, in secco costata; operculo acuto-conico; calittra piccola, obliqua, e lobata; denti del peristomio rosso-saturi, integri, o trifidi.

Sulle mura interne del podio.

Bryum capillare Fior. Bryol. Rom. p. 37.

Dioico; cespiti conferti, subpulvinati, più o meno addensati; caule semplice, innovando ramoso, inferiormente marcescente ferrugineo; foglie concave obovato-marginate, nervo in cuspide prodotto, in secco approssimato crespate; capsula oblungo-cilindrica, inclinato-pendula, base attenuata, operculo emisferico-mamillato; anulo lato; denti del peristomio esterni lato-lineare-subulati; segmenti interni alternativamente lati o capillari.

Sparso sulle mura dell'Anfiteatro.

Bryum Billardieri Fior. Bryol. Rom. p. 37.

Conferto-fastigiato; caule semplice o bifido allungato; rami innovanti brevi; inferiormente allungato subnodoso, da copiose radichette valide e ramose vestito; foglie denso-congeste a rosetta, margini immarginati; da nervo crasso rutilante acuminato, percorso; in secco approssimate subcontorte; capsula oblunga, collo breve leggiermente attenuato; pendula, e baja; operculo emisferico, mucronato; denti del peristomio lato-lineare-cuspidati, pallido-giallognoli; segmenti interni flavescenti; ciglia interne sottilissime appendicolate.

Brym Canariense DNtrs epil. Bryol. It. p. 393.

Sulle mura del 3.º ordine dell'Anfiteatro.

Il notato mio *Bryum Billardieri* è sinonimo del *Bryum Canariense*, che l'illustre Schwaegrichen ne' suoi Muschi frondosi riporta in distinte specie di ben disparate regioni. Il chiarissimo De Notaris nota nel suo dotto epilogo della Briologia Italiana che paragonata la pianta italica del *Bryum Billardieri*, e del *Bryum Canariense* sulle figure del secondo, e terzo

supplemento si rimane in dubbio a quale delle due sia da ascriversi. E nella figura del *Bryum Canariense*, con la descrizione dello stesso Schwegrichen trova differenza di caratteri nella specie Italiana, poichè egli riporta nel peristomio intorno i cigli bini, pallidi, e brevissimi; laddove la nostra pianta li ha terni, e profondamente sviluppati, ed appendicolati!

Bryum atro-purpureum Fior. sop. cit.

Dioico; cauli fitti, piuttosto brevi, per le innovazioni ramosi; foglie ovato-lanceolate dal nervo scorrente cuspidate; chiomali lato-triangolari acute, nella siccità turbinate; capsula ovato-oblunga pendula, atro-purpurea; operculo turbido emisferico ottuso umbonato; denti del peristomio da lato base lungo subulati; interni lato-lanceolato-cuspidati; ciglia terne, quaterne, filiformi appendicolate. (Cellule delle foglie grandiuscule, clorofillose subromboidee, flaceide.)

Sulle mura del Colosseo, spezialmente sul podio.

Funaria hygrometrica Fior. Bryolog. Rom. p. 33.

Gregaria, o cespitosa, un centimetro circa alta; caule semplice con rametto inferiore terminato da fiore maschio stipato, e radiculigero; foglie concave lato-ovate, integre, dal nervo scorrente mucronate, conferte all'apice del caule; seta elata, flessuosa; capsula turgida, arcuata, piriforme, nella siccita solcata; operculo lato, convesso, ottuso; anulo lato revoluto; peristomio obliquo, con denti esterni conniventi in fornice; calittra ampollacea della capsula maggiore, lungo rostrata, indi lateralmente fessa; spore piccole puntate; cellule delle foglie grandi varioforme.

β *Fior. Mazz. Briol. Rom. Foglie ovato-oblunghe, apiculate, dentate, nervo il più evanescente sotto l'apice, seta piuttosto breve, eretta; Funaria mühlenbergii*, di più autori.

Funaria convexa DNtrs Epilog. Briol. It. p. 448.

Comune sulle mura dell'Anfiteatro.

Oss. La Funaria hygrometrica è variabilissima sì per alta statura e robustezza, come per minorità gracilescente; e foglie ora da nervi mucronate,

ed ora evanidi; e capsula ora molto solcata, ed ora quasi liscia, onde si sono foggiate specie che punto non reggono all'osservazione dei passaggi dall'uno all'altro individuo.

Nella mia Briologia Romana, dietro studi fattine stimai congiungere a varietà la Funaria *Mühlenbergii*, e la *Funaria Fontanesii*.

ESAME DI UNA CALCARE AD IPPURITI CHE ESISTE NEI DINTORNI DI TERRACINA.

MEMORIA

DELL'INGEGNERE AUGUSTO STATUTI

Fra le molte specie di roccie calcari che, come è noto, costituiscono la porzione più estesa dell'inviluppo solido terrestre, occupano un rango assai ragguardevole le calcari conchiglifere, le quali sono divise in sei principali gruppi cogniti ai geologi sotto i nomi di Calcari a grifee – a belemniti – ad ippuriti – a nummuliti – di Purbech con paludine – a ceriti, caratterizzate così dalle diverse specie degli avanzi organici marini o lacustri che ivi in maggior copia prevalgono.

Ora essendomi occorso vari anni indietro di esaminare da vicino alcune di queste conchiglie fossili esistenti in un banco delle roccie che formano le alture dei monti contornanti la città di Terracina, sulle quali conchiglie, per quanto io mi sappia, non sono state finora istituite particolari osservazioni, espongo succintamente il risultato delle mie ricerche tanto sulla specificazione dei detti fossili, quanto sulla natura del terreno in cui giacciono.

Questa calcare conchiglifera si rinviene nella catena dei monti Lepini che contornando una parte delle torbiere Pontine tocca l'antica Anxur oggi Terracina.

La roccia di cui si compone la nostra catena è una calcare schistosa a grana compatta traversata però da vene o filamenti or più or meno spessi di cristallizzazione spatoso-calcare, circostanza che la rende talora poco adatta per essere lavorata, ed in ispecie per essere adoperata ad uso di decorazione attesa la somma facilità a sgranarsi e fendersi nel senso delle sue venature.

Fino ad ora le più belle conchiglie osservate in questa roccia sono quelle che appariscono nelle due cave aperte per l'estrazione dei materiali che servirono per la costruzione della nuova chiesa del borgo di Terracina (opera dei nostri tempi che onora il genio artistico dell'esimio Prof. Comm. Antonio Sarti) da una delle quali cave in ispecie si estrasse una assai rilevante quantità di calcare color palombino, che fu adoperata con buon successo nelle costruzioni tanto interne che esterne del summentovato edificio. La seconda delle dette cave meno attivata della prima presenta una calcare di color

grigiastro o grigio scuro or più or meno carico su cui meglio che nell'altra distinguonsi a colpo d'occhio le grosse e molte conchiglie in essa racchiuse, le quali evidentemente appartengono al genere Hippurites che fa parte della Fauna esclusivamente fossile.

Trovo acconcio di far notare che la colorazione di questa roccia più che all'ossido di ferro o ad altre materie coloranti che possono esservisi introdotte, sembra debba ripetersi in gran parte dalla presenza di una rilevante quantità di bitume riconoscibile all'odore che si svolge nello spezzamento o nel distacco dei massi ed anche in minor grado colla semplice percussione dei medesimi. La circostanza poi di questa imbibizione bituminosa, piuttosto che ritenerla speciale alla nostra calcare, son di avviso possa considerarsi siccome propria se non altro di tutta la massa rocciosa che si estende prossimamente sulla linea NNE – SSO della nominata catena avuto riguardo che sul prolungamento nella direzione della suddetta linea verso il Nord e precisamente nelle montagne di Castro esistono emanazioni di petrolio e ragguardevoli depositi di asfalto che sono a tutti notissimi.

Poca è la quantità del materiale estratto dalla seconda delle suindicate cave, e ad eccezione di una magnifica lastra allocata nel pavimento del peristilio della ricordata chiesa, non credo esistano in opera altri esemplari di questa interessante calcare: ricordo però che fino a pochi anni indietro alcuni blocchi di questa pietra esistevano fuor d'opera presso l'ingresso principale della Basilica di S. Paolo in Roma, ove appresi già che furono inviati per campione nella vista di adoperarli forse nella decorazione delle parti secondarie di quel Tempio.

I saggi da me procurati, uno dei quali cedei molti anni indietro al Museo Mineralogico dell'Università Romana, mi fu dato ottenerli da alcuni residui di lastre giacenti nel cortile annesso alla ricordata Chiesa di Terracina.

Premesse queste notizie sulla roccia in cui rinvengonsi le nostre ippuriti, prima di passare alla determinazione della specie a cui appartengono, non sarà fuor di proposito il ricordare che questo genere di fossili non si presenta andantemente in tutta la massa calcare che forma il nucleo della catena dei nostri monti, ma sibbene tassativamente in alcune località della roccia stessa.

All'infuori infatti degli strati che corrispondono alle due cave suindicate, niun vestigio assolutamente mi accadde osservarne in quei dintorni ne tampoco nei molti blocchi calcarei che si estraggono annualmente da una terza cava denominata della Catena, che fu già in uso pel ricarico della scogliera

del Porto di Terracina, sebbene questa cava sia posta a poca distanza dalle altre summenzionate, ove, come si è detto, trovansi le ippuriti in istato di presso che perfetta conservazione. Questa circostanza conferma pienamente l'osservazione fatta già dal Pictet, e cioè che le ippuriti a somiglianza delle ostriche, mitili e di altri conchiferi, viveano in famiglia e come suol dirsi in banchi: che anzi chiunque localmente imprenda ad esaminare con accuratezza la nostra roccia, di leggeri troverà letteralmente verificato quanto, parlando di questi avanzi fossili, veniva già asserito dal precitato autore, che cioè le ippuriti giunte allo stato di perfetto sviluppo si raggruppano insieme ed aderiscono lateralmente le une sulle altre per modo che gli strati calcarei che le contengono sembrano essere formati quasi interamente di esse.

Un altro esempio di questi agglomerati ippuritici può aversi negli strati conchigliferi di gran potenza che fanno parte della roccia calcare in cui è aperta la strada Provinciale marittima che traversa Piperno per dirigersi a Terracina in ispecie nel tratto che è immediatamente sottoposto all'abitato della prima delle suddette città. Trovo opportuno peraltro di avvertire che le ippuriti Pipernesi non devono affatto confondersi in quanto alla specie con quelle Terracinesi, colle quali essenzialmente differiscono per i loro caratteri orittognostici; come da queste e da quelle parimenti diversificano le ippuriti da me riconosciute presso la sommità del Cono del noto Monte Cacume, nella circostanza ch' ebbi luogo di ascenderne la vetta unitamente al Rev. P. Secchi il 29 Settembre 1865 per l' oggetto di un' ispezione fatta ai lavori di allacciamento dell'acqua potabile per uso del sottostante villaggio di Patrica.

Venendo ora a ragionare della specificazione delle conchiglie esistenti nella nostra calcare, premetto, siccome già di sopra ho accennato, che dalla semplice ispezione delle medesime è ben agevole il riconoscere che esse appartengono alla famiglia degli Ortocerati rudisti nell' ordine dei Cefalopodi politalami secondo Lamark (1).

Consultate quindi le diagnosi fornite dai diversi autori pei vari generi dei gruppi contenuti in questa famiglia indubitatamente ne risulta che i nostri fossili spettano esclusivamente al genere delle ippuriti (2) e precisa-

---

(1) Le ippuriti appartengono all'ordine dei Cefalopodi Decapodi secondo — Ferrusac — dei Cefalopodi, Decapodi, Ortocerati — Latreille — Acefalopodi, Palliobrauchi, Rudisti — Blainville — Cefalopodi — Cuvier — Brachiopodi cirripedi — d'Orbigny — Brachiopodi — Dumeril.

(2) Il genere Hippurites Lk: corrisponde all'Amplexus Sow: all'Orthoceratites — Picot de Lapeirouge, al Batulite — Raphanite — Montfort.

mente alla sezione delle medesime che presentano una forma conica arcuata. Per quanto poi si riferisce alla determinazione della specie delle ippuriti Terracinesi, in genere può dirsi che esse hanno molta analogia coll'Hipp: sulcata De France e coll'Hipp: curva Lk; ma poichè il laconismo usato nelle relative descrizioni, non permette con certezza di omologare sugli esemplari da me osservati quella piena concorrenza di tutti i caratteri indispensabili a qualificare positivamente una specie certa in base al primo od al secondo dei suddetti tipi, mi limito ad enunciarne la simiglianza senza impegnarmi a stabilirne l'eguaglianza. Ciò che peraltro a mio avviso può assicurarsi con fondamento, si è che le nostre ippuriti, le quali positivamente non appartengono ad alcuna delle specie prese in esame dal Catullo (a meno che non s'identifichino con quella di cui esso asserisce averne veduto un solo esemplare di forma conica sensibilmente incurvata colla superficie rigata da strie assai sottili che corrono longitudinalmente (1) non costituiscono altrimenti una specie nuova, essendo già state discoperte e riconosciute precisamente nel calcare Dalmatino dell'isoletta di Simiskoi dal Fortis. Questo intelligente naturalista infatti nella sua opera Viaggi in Dalmazia, ne dava fin del 1774 una illustrazione abbastanza dettagliata descrivendo l'ortocerate da esso rinvenuto nella precitata roccia nei seguenti termini:

« La parte interiore (si riferisce ad una figura delineata nella sua opera » Tav. 7ª Fig. 13. Pag. 174) minutamente striata è il nucleo dell'Ortocerate » composto di lucidissima cristallizzazione spatosa calcarea: nel rompere questi » nuclei, trovansi sovente le vestigia di concamerazioni divise in due da » una parete.

» La corteccia anche essa longitudinalmente striata a simiglianza del- » l'Amianto immaturo, è la spoglia antica dell'animale passato in sostanza » di spato men candido meno lucente e unitissimo: la materia che rac- » chiude questa petrificazione e ne asconde i lineamenti esteriori è pietra » forte biancastra volgare. »

Questa descrizione si addice perfettamente alla specie del nostro fossile che per conseguenza io non esito di ritenere precisamente eguale a quella delle ippuriti Dalmatine, tanto più che la figura N.° 13 riportata dal Fortis nella Tavola VII corrisponde esattamente con diversi esemplari delle nostre ippuriti che ripetutamente ebbi occasione di esaminare.

Riferendomi pertanto a questa figura e ad una seconda (fig. 12) delineata

(1) Catullo — Saggio di Zoologia fossile delle Provincie Austro-Venete.

nella medesima Tavola, faccio osservare che un' altra singolare coincidenza di caratteri concorre a dimostrare sempre più l'eguaglianza della specie fra gli esemplari posti a confronto; ed infatti l'ultima delle precitate figure del Fortis in cui viene espressa una sezione longitudinale per l'asse circa dell'Ippurite, oltre gl'incameramenti e le tramezze loculari fa vedere lungo l'inviluppo esterno dell'Ortocerate moltiplici cirri o filamenti aciculari cristallizzati, irregolari di forma e dimensioni, che danno al fossile un' apparenza prossimamente simile all' impressione di quel crostaceo vivente che volgarmente è conosciuto dai pescatori sotto il nome di Pannocchia (Squilla Mantis LK) (1). Ora questa medesima circostanza si riscontra bene spesso nelle sezioni delle nostre ippuriti che scorgonsi nel pavimento del peristilio della Chiesa di Terracina; quale apparenza ha dato origine alla falsa opinione comunemente invalsa presso gl' indigeni del luogo che quella pietra contenga veramente delle pannocchie pietrificate.

Mi dispenso dall'entrare in dettagli su queste cristallizzazioni filamentose che aderiscono nella roccia alle nostre ippuriti sulle quali, quantunque annunciate dal Fortis come particolari articolazioni dell'animale, tacque anche il Catullo che pur esaminò diligentemente le figure del summentovato viaggiatore; ritenendo tuttavia che forse quelle cristallizzazioni potrebbero avere una relazione diretta colla struttura dell'animale, il quale del resto appartenendo ad una specie completamente estinta non si è mai da alcuno potuto esaminare vivente: aggiungerò altresì che quei filamenti potrebbero anche confondersi colle ramificazioni dei bordi superiori delle conchiglie ricordate dallo Chenu, (2) ma non avendo riscontrato in altre diagnosi l' accenno di queste ramificazioni non oserei sostenerne le positiva esistenza.

L'opercolo che forma la seconda valva cioè la superiore delle ippuriti non è affatto riconoscibile nei nostri esemplari.

Dalle cose fin qui esposte risultando all' evidenza che i caratteri delle nostre ippuriti concordano appieno con quelli di consimili conchiglie scoperte dal Fortis in Dalmazia fin dal secolo passato, è mio avviso che le ippuriti Terracinesi potrebbero essere specificate col nome appunto di Hippurites Fortis in omaggio al prelodato Naturalista. Fin qui in ordine alla qualità ed alla specie dei fossili tolti ad esame: per quanto poi attiensi alla determinazione geologica del terreno in cui essi si trovano innanzi di formulare il mio qualsiasi parere non sarà fuor di luogo che esponga succintamente

(1) Squilla Mantis Lk. = Cancer Mantis L.e Panocchia o Sparnocchia da σπαρνος poco raro ιχθυς pesce. Olivi — Zoologia Adriatica.

(2) Chenu — Manuel de Conchiliologie et de Paleontologie conchiliologique.

quanto da altri fu già suggerito in argomento. Si opinò dapprima che le calcari ippuritiche costituenti la catena dei monti succitati potessero rappresentare un terreno della formazione liassica.

Questo giudizio peraltro sembra rimanesse avversato dai concludenti risultati delle non poche osservazioni istituite sopra terreni analoghi e quel che più monta dalla convinzione esternata da vari celebri paleontologi (1) i quali tutti non escluso d'Orbigny (2) si trovarono già d'accordo nell'assegnare alla calcare ad ippuriti una sede tra i terreni del gruppo cretaceo inferiore e più precisamente secondo Pictet (3) tra i due piani Senoniano e Turoniano. Non voglio però tacere che contro tale classificazione il dotto geologista Catullo (4) citando l'autorità del Faujas il quale rinvenne un ortocerate perfino nel calcare terziario di Castel Gomberto nel Vicentino ripose andantemente le sue ippuriti nel terreno Giurese del Bellunese, e nel calcare parimenti Giurese dell'Alpago; e che infine consimili fossili si rinvennero eziandio nell' Asolano in Dalmazia in un terreno creduto egualmente di formazione giurassica per quanto almeno ne assicura il Fortis già da me superiormente citato. Peraltro senza pretendere di sollevare eccezioni contro questa teoria, riferendomi in genere all'opinione comunemente ammessa tra i geologi e cioè che le calcari ippuritiche caratterizzino essenzialmente le roccie cretacee del mezzodì della Francia, Spagna, Sicilia, Grecia e di altri luoghi che circondano il Mediterraneo, mi limiterò solo a rimarcare che essendo il terreno Giurese più prossimo al cretaceo del liassico, in ogni caso sembra sarebbe più plausibile l'ammettere col Catullo la presenza delle ippuriti in un terreno di formazione giurassica, anzichè in quello più inferiore di formazione liassica. In conferma di ciò gioverà pure ricordare che se è vero quanto venne già enunciato dal Bombicci (5) e cioè che le ippuriti comparvero in uno dei più recenti periodi dell'epoca Mesozoica, non si potrebbe ammettere che questi fossili figurino nel Lias od Oolite inferiore, mentre questo piano è uno dei più antichi nella scala dei terreni dell'epoca precitata. Un secondo concetto posto in campo sulla natura geologica della nostra calcare fu quello di una stratificazione del periodo terziario e precisamente del mare nummulitico.

Gli argomenti addotti a convalidare questo principio si riassumono nella scoperta di alcuni pettini eocenici nei monti Sublacensi e di alcune num-

(1) Bendant — Cours élementaire d'histoire naturelle — Lyell — Manuel de Géologie élementaire. Collegno — Elementi di Geologia pratica e teorica. Omboni — Elementi di Storia naturale.
(2) D'Orbigny — Cours élementaire de paleontologie et de géologie stratigraphique.
(3) Pictet — Traité de Paleontologie Tom. 4. Pag. 81.
(4) Catullo — Saggio di Zoologia fossile delle Provincie Austro-Venete.
(5) Bombicci Prof. Luigi — Corso di Mineralogia: Vol. I, Edizione 2ª Bologna 1873.

muliti rinvenute in quelli Prenestini e di Rocca di Cave che furono ammessi come una continuazione della catena destrorsa dei Lepini. A rafforzare questa opinione si cercò di rivocare in questione la esistenza altre volte proclamata delle ippuriti nel terreno di Rocca di Cave, senza peraltro nulla dedurre in contrario sui fossili qualificati già come ippuriti in quel di Sermoneta, Rocca-Gorga e Piperno che antecedentemente erano anzi stati citati siccome una prova paleontologica della formazione liassica di quei terreni.

Per fatto mio, nulla intendo attestare nè prò nè contra sulle controverse ippuriti di Rocca di Cave, non avendo avuto occasione di vederne alcun esemplare; non così però per quanto riguarda i fossili delle montagne Pipernesi che io stesso ebbi l'agio ripetutamente di osservare, come di sopra ho accennato, e di riconoscerli per vere ippuriti, siccome appunto per tali erano state già qualificate da valentissimi naturalisti che molto prima di me li aveano esaminati (1). E poichè a conferma dell'esistenza di questo genere di fossili in quella catena, si può ora citare altresì il fatto della scoperta delle ippuriti Terracinesi, o non saprei soscrivermi in favore della proposta formazione terziaria, inclinando piuttosto doversi ritenere che quelle roccie appartengono al *periodo cretaceo dell'epoca secondaria*.

A coonestare questo mio convincimento trovo necessario di aggiungere qualche riflessione per dimostrarne la ragionevolezza, sia pure ipotetica, a fronte di qualche difficoltà che, a prima vista, potrebbe farlo supporre men che esatto, quale sarebbe appunto la precitata esistenza dei fossili nummulitici nei terreni di Rocca di Cave.

Ed in primo luogo, alieno dall'obiettare minimamente su questo fatto allegato, mi permetterò tuttavia di riepilogare in proposito un' osservazione fatta dal Lyell, (2) il quale sviluppando la tesi delle formazioni nummulitiche da taluni riferite al periodo terziario inferiore e da altri assegnate al periodo cretaceo superiore secondario, magistralmente dichiara che questa confusione ha origine senza meno dall'aver alcuni caratterizzate per vere nummuliti alcuni fossili discoidi simili alle nummuliti ma essenzialmente da esse differenti, nomenclate dal d'Orbigny per Orbitoidi, o Orbitoline (3).

D'altronde ammesso pure che i fossili di Rocca di Cave siano veramente nummuliti eoceniche, resterebbe tuttavia sempre a desiderarsi una precisa esposizione dei caratteri orittognostici e stratigrafici della roccia in cui ef-

(1) Observations géologiques sur les Appennins de l'Italie centrale par M. M. Le Comte, Spada Lavini et le Prof. Orsini.

(2) Lyell — Opera citata. Tom, I, Pag. 362.

(3) Murchison — Memorie sulla struttura geologica delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi. Firenze 1851. Pag. 197.

tivamente vennero rinvenuti, imperciocchè facendo appello ai risultati delle erudite ricerche pubblicate dai dotti Geologi Spada ed Orsini, (1) niun eccezione soffrirebbe il principio da me stabilito pel fatto suallegato, qualora le nummuliti fossero state osservate, siccome è probabile, nel calcare alberese, il quale d'altronde alternato col macigno si è riconosciuto ed ammesso quasi in contatto dei terreni di Rocca di Cave.

Una circostanza che giova poi ad accreditare questa mia supposizione, si è la scoperta dei pettini ritenuti eocenici nei monti Sublacensi, quali prominenze compartecipando probabilmente alla natura dei limitrofi strati alberesi costituirebbero forse in quella catena i limiti del gruppo cretaceo superiore come appunto fu notato verificarsi negli Appennini (2) nei quali venne messo in chiaro che l'alberese superiore a nummuliti rappresenta il periodo eocenico terziario e l'alberese inferiore a pettini il periodo cretaceo secondario.

Non saprei del resto precisare colla debita esattezza qual confinazione siasi presuntivamente assegnata ai terreni del gruppo nummùlitico della catena che stendesi sulla sinistra della Valle Latina, e più precisamente se le montagne Sublacensi debbano intendersi di essa integralmente far parte.

Nel caso affermativo però non sarà senza interesse che io qui ricordi che anche in quelle montagne oltre i pettini (secondari non eocenici) sono state rinvenute le ippuriti (3) delle quali io stesso, in più d'un incontro, ho potuto vederne vari esemplari.

Tutto ciò premesso, a sostegno della mia tesi, e cioè che la calcare contenente le ippuriti da me tolte ad esame sembra doversi ritenere appartenente al *periodo cretaceo dell'epoca Mesozoica*, mi cade in acconcio di concludere la presente esposizione riferendomi ad una sentenza proclamata già dall'Hamilton e sostenuta quindi dal Prof. Meneghini (4) e « cioè che le » prove paleontologiche geologicamente parlando non devono ritenersi come » assolute, dappoichè dietro le giornaliere osservazioni si fa sempre più ma- » nifesto che alcuni fossili dichiarati caratteristici dei strati o piani inferiori, » spesso talora si veggono estendersi nei strati o piani superiori e vice- » versa, » nella qual sentenza appunto, a mio avviso, potrebbe aversi nel caso una completa spiegazione dei differenti apprezzamenti verificatisi nella classificazione della nostra roccia ippuritica di Terracina.

Roma 13 Febbraio 1877.

---

(1) Opera citata: Veggasi lo specchio dei terreni in fine della memoria.
(2) Orsini e Spada — Opera citata.
(3) Murchison — Opera citata.
(4) Laurea in scienze naturali conferita dal Prof. Cav. G. Meneghini.

QUADRI STATISTICI TOPOGRAFICI GIORNALIERI DEI TERREMOTI AVVENUTI IN ITALIA NEGLI ANNI METEORICI 1875-1876 E SEGNATAMENTE DEL MASSIMO SISMICO PRENESTINO DEL 26 OTTOBRE 1876.

MEMORIA

DEL CAV. PROF. MICHELE STEFANO DE ROSSI

Nell'ultima tornata del decorso anno ebbi l'onore di presentare il quadro statistico e grafico dei terremoti avvenuti in Italia nel 1875 e pregai l' Accademia di sospenderne la pubblicazione fino al futuro anno; perchè nel riprendere le nostre sessioni, avrei potuto presentare e porre in confronto con quello anche il quadro successivo dell'anno meteorico 1876. Quindi oggi adempio la promessa e mostro il suddetto quadro rappresentante i fenomeni sismici italiani dal Decembre 1875 al Novembre 1876. Nell'indicata ultima seduta del passato anno accademico, dissi che nel presentare il quadro seguente ne avrei esaminato e discusso i dati risultanti dalle curve grafiche. Ma dopo maturo esame ho deciso di astenermi da siffatto esame, appunto perchè esso, mentre verrebbe di molto interesse, esigerebbe la conferma e l'esperienza di un tempo più lungo che non è un quadriennio computandovi il biennio già noto. Sembrami vedere che le osservazioni fatte nei primi due anni già divulgati antecedentemente 1873-1874, vengansi assai chiaramente confermando nei due seguenti. Oltre a ciò parecchi periodi parziali di questi ultimi due anni furono da me già analizzati ed in queste nostre sessioni e nel Bullettino del Vulcanismo Italiano. Quindi i fatti tutti relativi all'esame del periodo, e della topografia dei fenomeni quanto più col decorrere del tempo si moltiplicano tanto più divengono eloquenti e capaci di fornire solide conclusioni. Ciò posto stimo esser già lavoro degno della pubblicazione la sola nuda compilazione del quadro grafico, la quale oltre all'essere per se stessa un mezzo di discussione e perciò un risultato scientifico da altri prima di me non tentato, è eziandio un interessante già ordinato corpo di notizie che si fornisce agli studiosi, perchè vi intraprendano le loro analisi molteplici secondo l'indirizzo speciale delle ricerche di ciascuno.

Lasciato o meglio dilazionato l'esame generale della materia, meriterebbero speciale discussione ed analisi i terremoti principali del biennio, ossia sarebbe bene dar qualche particolare sopra tutti i massimi di ciascun periodo di scuotimenti del suolo. Anche in questa materia speciale di analisi di terremoti singoli sembrami che i saggi già pubblicatine da me, e sopratutti dal Serpieri, abbiano dimostrato qual'è il metodo più acconcio per discutere le notizie; e parmi perciò che sia giunto il tempo, nel quale basti raccogliere e depurare le notizie per renderle atte a quel genere d'analisi, sicchè anche di questo particolar genere di osservazioni solo quando sarà formato un corpo copioso, converrà intraprendere una sintesi che ci illumini sulle leggi speciali, cui ubbidisce la manifestazione della massima intensità della forza sismica. Con tale intendimento io raccolgo e purifico i dati sismici nelle tavole sinottiche, che vengo pubblicando continuamente nel Bullèttino del Vulcanismo Italiano. È in quelle tavole adunque e non nei quadri grafici che possono trovarsi gli elementi per le analisi singolari e speciali dei massimi sismici italiani. Ciò non ostante presentando due quadri grafici, nei quali essi compariscono coll'elevarsi delle curve, non potrò fare a meno di non dedicare qualche parola ad indicare il carattere speciale che presentò ciascun massimo del nostro biennio. Sopra tutti mi fermerò alquanto sul massimo speciale prenestino, che nell'Ottobre e Novembre 1876 ha chiuso appunto con un massimo nel suolo romano la serie dei fenomeni del biennio 1875–1876. Di questo massimo poi che è avvenuto fra noi è quasi mio dovere fornire tutti i particolari nei nostri atti accademici.

Il quadro grafico, che annualmente fin dal 1873 ho intrapreso a compilare, rappresenta la statistica generale giornaliera e topografica dei terremoti sensibili, escludendone i microscopici avvenuti in Italia dal Decembre al Novembre di ciascun anno per quanto sono riuscito ad averne notizia.

Nei quadri del 1875 e 1876 che ora pubblico, nulla ho innovato sia nella divisione della materia, sia nel modo di rappresentare graficamente i fatti. I terremoti vi sono rappresentati giornalmente nel loro numero, nella intensità massima raggiunta in ciascun giorno e nella estensione della regione italiana che hanno scosso tanto nel senso della latitudine come nel senso della longitudine. Così la somma dei dati del numero, della forza e dell'estensione del fenomeno costituisce la curva dell'andamento sismico e vi spiccano i periodi di calma e di agitazione non che i loro massimi e minimi come nelle tavole già in uso per i fenomeni meteorici. Il confronto poi della curva barometrica con la sismica, che vi è rappresentato, è assai utile a ve-

dere le relazioni che esistono fra le burrasche atmosferiche e le sismiche. Vi è pure la solita curva del livello dell'acqua nel pozzo della farmacia di Porretta assiduamente esplorato dal signor Demetrio Lorenzini. Quella curva prosegue sempre a dimostrarsi in stretto rapporto con la pressione barometrica, mentre poi è evidentemente influenzata anche dalle perturbazioni d'indole sismica. Vi sono pure rappresentate le fasi della luna che sogliono dai sismologi esser tenute in gran conto per esplorarne l'influenza sui terremoti.

Tutto ciò che si riferisce alla interpretazione del sistema grafico dei quadri come nei decorsi anni, viene spiegato in fine nell'apposita dichiarazione delle due tavole.

Venendo a dedicare, come ho promesso, poche parole ai massimi di ciascun periodo, faccio notare come nel Novembre 1874, col quale chiudevasi l'ultimo quadro già pubblicato, vedevasi il terremoto battere di preferenza l'Italia quasi meridionale fra la provincia di Caserta e la Terra di Lavoro. Ivi infatti avvenne il 1° massimo dell'anno meteorico segnato cioè ai 6 Decembre 1874. Di questo terremoto diedi ampia analisi nei nostri atti (1) e poscia il Ch. Sig. Luigi Gatta ne pubblicò la topografia da me stesso tracciata (2). Quel terremoto ebbe centro nell'Appennino presso il Monte Meta e percorse per la cresta appennina quasi la totale lunghezza dell'Italia diramandosi dove più dove meno per le fratture e valli dipendenti dall'asse centrale indicato.

Nulla dico degli altri massimi minori del 1° semestre di quest'anno, perchè ne feci soggetto di speciale memoria (3). Non posso non ricordare però il massimo sismico del 18 Marzo tanto maestrevolmente analizzato dal Serpieri (4) e che colpì le Marche e la Romagna partendo come l'altro suddetto da un radiante eletto in una frattura assiale del sollevamento appennino. Circa un mese dopo, cioè ai 20 di Aprile, la forza sismica raggiungeva un altro massimo quasi nella medesima regione d'Italia e nel medesimo modo (5). Trascorso un altro mese preciso ai 21 Maggio ecco di nuovo l'azione violenta del terremoto si dispiega eleggendo un altro teatro sempre nell'Appennino. Questa volta furono i monti Sillani dominanti la Spezia e l'Emilia colla continuazione della cresta montuosa fin verso il monte Guerrino, che funzionarono da radiante sismico (6).

(1) V. Atti della P. Accad. de' Nuovi Lincei, An. XXVIII, Sess. I.
(2) Gatta, La Sismologia ed il magnetismo terrestre in Italia.
(3) V. Atti della P. Acc. de' N. Lincei, An. 1875, Sess. IV.
(4) Supplemento alla meteorologia italiana, Anno 1875. Fasc. IV.
(5) V. Bull. del Vulc. It. Anno II, pag. 44.
(6) V. Bull. cit. Anno II, pag. 73.

Nel seguente mese di Giugno avvicinandosi il complemento del mese dopo l'ultimo massimo sismico del 21 Maggio, ai 17 e 18 ci si presenta un nuovo massimo, che presceglie un nuovo radiante lineare intermontano nella Valle del fiume Nera. Ma il fenomeno singolare che caratterizza il nuovo massimo sta nella lentezza colla quale la forza sismica percorre la linea assegnatagli, impiegando tre giorni intieri a risalire con terremoti successivi il bacino del detto fiume (1).

Nel Luglio 1875 i massimi sismici furono parecchi meno intensi e divisi ossia sparpagliati nella penisola; avvenne però un caso singolare che esaminai in un articolo speciale del mio Bullettino (2). Una serie di scuotimenti di suolo si alternò ed intrecciò massime nel Lazio con aurore boreali in guisa da non potersi dubitare dell'esistenza di una connessione fra i due fenomeni. Questi terremoti con aurore, evidentemente preparavano un massimo speciale del loro periodo, che ognuno avrebbe stimato dover toccare alla regione latina. Ma invece il massimo giunse in luogo inaspettato cioè a Livorno, con evidente traccia della sua provenienza dalla regione latina indicata da terremoti in ore e località intermedie fra le antecedenti scosse latine e le ultime forti livornesi. L'Agosto fu assai tranquillo per l'Italia; non del pari il Settembre; più agitato specialmente dal numero dei terremoti fu l'Ottobre, i cui massimi principali per la forza furono nel Bellunese; ed un nuovo massimo meritevole di considerazione non apparve fino al 4 Novembre. In questa data un terremoto piuttosto forte ed abbastanza esteso colpì la regione dell' appennino Sublacense e Tiburtino, ma ne mancarono tanto le notizie particolareggiate massime relative che non mi fu possibile istituirvi una analisi.

Gli enumerati massimi spettano all'anno meteorico 1875. Ora seguendo il rapido esame dei medesimi nel 1876 è bene premettere uno sguardo generale all'andamento dei terremoti in tutto l'anno. E sopra ogni altra cosa è da notare come il numero delle scosse di suolo registrate in quest'anno superi più del doppio la nota del 1875. Esse giungono alle enorme cifra di 1273. Questo numero così elevato fa nascere la quistione se esso sia conseguenza dell'accresciuto numero degli osservatori e studiosi, o veramente abbia il fenomeno stesso eccessivamente spesseggiato. Confesso che resto assai dubbioso nel rispondere a questo quesito, perchè ambedue le cause sembrano aver concorso al risultato dell'alta cifra numerica. Gli studiosi si moltiplicarono di

(1) Bull. del Vulc. Anno II, pag. 74.
(2) Fenomeni aurorali e sismici nella regione laziale. Anno II, pag. 49.

molto e specialmente sorse un vero osservatorio sismico in una contrada, a cagione che il terremoto mostrava volervi esercitare un periodo d'agitazione. Questo fu Corleone di Sicilia, d'onde il Sig. Crescimanno per questo mezzo contribuì con un numero enorme di scosse a completare la statistica. Ma d'altra parte in pari tempo sappiamo che un' altra regione italiana, il Gargano, era assai battuta dalle oscillazioni del suolo. Da questa contrada invece io ottenni assai poche notizie e poco precise. Quindi so di certo che per questo lato la mia statistica è assai difettosa. Dunque non posso ragionare troppo sul numero dei terremoti registrati, anzi in questo punto d'analisi, del quale ho dovuto toccare, vede il lettore una delle ragioni, cui sopra alludeva, che mi consigliano a presentare i quadri senza troppo tentarne l'interpretazione. Questi quadri indubitatamente sono utilissimi e dimostrano l'andamento della curva sismica, ma siffatto andamento ha bisogno di conferma nell' esperienza degli anni successivi, nei quali aumentatosi il numero degli osservatori e perciò l'esattezza della statistica, si vedrà se con cifre soltanto più elevate e complete, ritorni però il medesimo andamento delle curve e le medesime relazioni cogli altri fenomeni. Malgrado però le indicate cause di incertezza nel valore statistico dei fatti, debbo affermare che credo abbastanza esattamente esser rappresentati i massimi e fra questi certamente non mancare veruno dei maggiori. La rete della corrispondenza da me organizzata, congiunta con la rete degli osservatorii meteorologici e con la pubblicità del giornalismo, mi rendono certo che quasi niun massimo considerevole possa sfuggirmi. Ciò posto ognuno vede che molti dati possono con tranquillità esser presi sopra questi miei quadri grafici.

Venendo dunque senza altro aggiungere all'enumerazione dei massimi sismici del 1876 vediamo esser passato abbastanza tranquillo l'inverno ed esser cominciati gli scuotimenti nella primavera, continuando ad infuriare nell'estate in tre centri diversi. I tre centri furono il Monte Baldo presso il Lago di Garda, il territorio di Corleone in Sicilia, ed il gruppo dei monti del Gargano nell'estremità Adriatica dell'Italia meridionale. Di quest'ultimo centro avendo avuto poche notizie precise non figura chiaramente nella parte topografica del quadro la frequenza del terremoto. Mi astengo secondo il proposito da ogni commento e procedo all' indicazione cronologica dei massimi più considerevoli.

Appunto un mese dopo l'ultimo massimo del 1875 avvenuto ai 4 Novembre, l'Italia fu colpita nel Gargano ed a Napoli dal grande terremoto della notte del 6 Decembre. Singolarmente interessante sarebbe stata l'analisi particola-

reggiata di questo terremoto. Intorno al quale dopo raccolte le prime notizie, io conclusi così nel mio Bullettino (1).

« Esso avvenne intorno alle 3, 30 ant. e spiegò la massima sua forza nel » gruppo Garganico e verso Napoli producendo spavento e danni non lievi, » e perfino qualche vittima umana. Nel versante mediterraneo fu avvertito » da Palermo a Roma, e forse anche fino a Viterbo, e nel versante adriatico » giunse fino a Parma nell'Emilia. Impossibile sarebbe qui svolgere l'analisi » scientifica dei fatti, la quale se non sarà intrapresa da veruno de' dotti, » che trovansi sul teatro principale del fenomeno, ne farò io stesso soggetto » di studio. Intanto però sembrami necessario dare un cenno dei dati che » credo poter rilevare dal primo esame dei fatti. La grande scossa fu prenun- » ciata, come altre volte ho osservato, da grande tempesta microsismica du- » rata più giorni. Nel giorno 4, ma più assai nel 5, in tutta la regione » che fu poscia scossa dal grande terremoto, oltre all'accrescersi della bur- » rasca microscopica, comparvero molti veri piccoli terremoti, dei quali gli » a me noti avvennero a Bologna, Urbino, Velletri, Roma, Subiaco e Sora. » Potrebbe dirsi che si preparava un parosismo. La scossa poi del 6 ebbe » questo di speciale, a mio credere, che cioè urtò tutta la regione predetta, » non già con un solo terremoto, che si propagò regolarmente, ma in tre » e quattro riprese distanti più minuti l'una dall'altra, di modo che tutte » le scosse avvennero dentro lo spazio di forse circa 20 minuti, avendo cia- » scuna scelto un punto speciale dell'area predetta per rendersi più sensi- » bile. Se questo mio giudizio non è erroneo e non sarà contradetto dagli » studi più accurati, avremo fatto un altro passo nella cognizione del modo » di agire di questo fenomeno, e perciò ci avvicineremo sempre di più alla » determinazione delle leggi sue dinamiche. »

Niuno, che io sappia, intraprese lo studio speciale di quel fenomeno; ed intanto a me giunsero molte altre notizie massime per cortesia dell'illustre Prof. Luigi Palmieri, il quale mi comunicò quanto a Lui era pervenuto. Sarebbe adunque quasi mio dovere di mantenere la promessa d'una analisi. Ma poichè lo notizie raccolte mentre da una parte confermano pienamente il primo giudizio da me riferito; dall'altra non sono tante e così precise da fondarvi sopra definitivamente la determinazione di una quasi nuova specie di terremoto saltuario. Perciò preferisco anche in ciò di attendere, essendo pago di tenere in vista ed in osservazione questa assai probabile speciale forma di alcuni fra i grandi terremoti. Alla metà di Marzo 1876 cominciarono a spesseggiare i terremoti

(1) Anno III, pag. 13.

in Italia e verso il 3, 4 e 5 Aprile divennero assai numerosi ed abbastanza forti massime nell' Umbria a Spoleto in precedenza della piccola eruzione vesuviana del 6 Aprile (1). Continuarono poscia le piccole scosse piuttosto frequenti ed il nuovo massimo comparve nell'Umbria ed a Corleone quasi contemporaneamente ai 21 e 22 del medesimo mese. Da questo tempo in poi si stabiliscono i parecchi centri sismici già indicati, di Corleone, del Monte Baldo, di Spoleto e del Gargano. Le notizie relative ai fatti di Corleone furono prima date al pubblico dai Prof. Cacciatore e Doderlein. Questi dotti erano stati mandati sul teatro dei fenomeni dalle autorità governative e pubblicarono il risultato dei loro studi in una relazione (2). Poscia nel più volte citato Bull. (3) ho io divulgato le osservazioni fatte e raccolte dal sig. Crescimanno di Corleone. Dei fatti del Monte Baldo prepara una accurata analisi il sig. Prof. Goiran di Verona parimenti inviato sul teatro dei fenomeni dalle autorità governative. Anche in questa contrada in seguito alla frequenza dei terremoti per iniziativa del Goiran sono stati stabiliti istrumenti sismografici diversi ed in diversi luoghi. La giusta espettativa degli studi del Goiran è fra le valevoli ragioni del dilazionare l'analisi particolareggiata dell'ultimo biennio sismico italiano. Ed è perciò che non mi fermo neppure per poco a considerare il nuovo massimo del 29 e 30 Aprile avvenuto nel Baldo con circa 30 scosse, nè gli altri cominciati ai 22 Maggio e continuati nel 25, 27, 29 dello stesso mese. In una parola si può dire che dal Giugno a tutto Settembre continuò in Italia il massimo sismico con alcuni giorni culminanti e che in generale in questo periodo anche il Vesuvio si mostrò in fase di molta attività. Ma questo periodo è tutto così connesso coi fenomeni del Monte Baldo, che ne lascio completamente la discussione al citato lavoro del Prof. Goiran.

Scendo senza altro aggiungere al periodo sismico finale di quest'anno spiegatosi fra noi nella regione laziale e prenestina nell'Ottobre e Novembre. Già dalla fine di Settembre la frequenza di piccoli terremoti che colpivano i centri crateriformi del sistema laziale situati lungo le fratture dirette dal Nord al Sud accennava ad una attività speciale destatasi in questa regione. Infatti le osservazioni microsismiche da me fatte in Rocca di Papa, che è nel centro del sistema vulcanico laziale e dove convengono tutti i raggi delle fratture, dimostravano una speciale tendenza del suolo a vibrare nelle due

(1) Di questo periodo sismico trovansi relazioni nel mio Bull. Ann. III, pag. 30.
(2) Sulle recenti convulsioni sismiche in Corleone. Rapporto. Palermo 1876.
(3) Anno III, pag. 97.

direzioni di N–S ed E–O. In pari tempo però la calma microsismica relativa del suolo in Rocca di Papa era assai straordinaria. Avevamo adunque una manifesta direzione preferita in movimenti estremamente minimi, i quali perciò non erano a mio credere propri del luogo d'osservazione. Da tutto ciò io inferiva nei privati discorsi fatti più volte a molte persone, che una attività speciale si veniva manifestando nella regione fra i monti albani e i prenestini e segnatamente nella linea fra i detti monti Albani e Subiaco. Ciò avvenne fino ai 22 Ottobre: nel qual giorno il movimento microsismico divenne assai vibrato e forte relativamente ai giorni precedenti, rimanendo però sempre dentro proporzioni assai limitate e conservando sempre costante la direzione predetta parallela al meridiano. Credetti perciò avvicinarsi il massimo del periodo, che si sarebbe manifestato con un terremoto violento nella regione già indicata fra Subiaco ed il vulcano laziale. Infatti all'agitazione del 22 subentrò una calma perfetta, che suole essere indizio sicuro che le forze sismiche si concentrano in un punto d'onde devono irrompere con furia. Ed ecco nel 26 Ottobre alle 3 30 pom. un fortissimo terremoto agitò appunto la linea preveduta fra Subiaco e i Monti Albani eleggendo a centro un radiante lineare dal N al S fra Monte Compatri e Poli ed urtando colla massima forza sulla destra di questa linea, che è una frattura, la città di Palestrina, dove avvennero danni di non lieve momento nei fabbricati.

Rimetto alle tavole sinottiche del Bullettino il riferire le notizie particolareggiate raccolte da tutti i luoghi. Dalle quali notizie col metodo di discussione, già sperimentato dal Serpieri e da me, apparisce il suddetto radiante nella linea fratturale di Pofi, Monte–Compatri. Siccome però voglio pure dare un cenno descrittivo del fenomeno, prescelgo fra le lettere ricevute dopo quel fenomeno quella speditami del tanto benemerito Prof. Don Ignazio Galli di Velletri, nella quale si contengono anche le notizie comunicate alla nostra Accademia dal Prof. Tito Armellini e scritte dal Prof. Marcelli di Palestrina. Aggiungo pure altra lettera del medesimo Prof. Marcelli a me diretta ed altre inviate all'illustre P. Secchi, il quale gentilmente me le ha comunicate.

Velletri, ai 3 di Novembre 1876.

Pregiatissimo Signor Professore

Il giorno 26 del p. p. Ottobre avvenne qui una forte scossa di terremoto alle 3^h 18^m pomer. In quel momento io stava accendendo il lampadino per osservare il tromometro, ed avvertii distintamente che l'onda sismica veniva

da levante. Il movimento fu oscillatorio e durò 4 o 5 secondi. Il pendolo del tromometro osservato immediatamente percorreva 68 divisioni della scala micrometrica, equivalenti a circa due millimetri, nel piano NEE SOO. L'altro pendolo sismografico che scrive sul vetro affumicato lasciò la traccia di due spirali ellittiche, una lunga 28 millimetri e coll'asse maggiore nella direzione SEE–NOO, l'altra più piccola e coll' asse maggiore diretto da NEE a SOO. Così mi confermai nell'opinione che le scosse fossero state due, poichè m'era accorto che il movimento della casa un poco indebolito dopo il primo urto, avea subitamente ripreso forza in sul finire. La prima scossa venne adunque dal SEE e la seconda dal NEE, e le due direzioni chiudevano un angolo di 22° 30′ circa. Il principio del movimento fu accompagnato da una specie di sibilo, come da una folata di vento, ma vento non fu certamente e l'aria era quietissima. In molte case suonarono i campanelli.

Chiesi immediatamente notizie dai paesi vicini, ed ecco ciò che n'ho avuto.

A Palestrina fortissima scossa a colpi sussultorii e con piccola ondulazione. Il Reverendissimo Signor Canonico D. Raffaele Prof. Marcelli, che gentilmente me ne ha scritto, assegna l' ora delle $3^h, 30^m$ pom.: ma la differenza di 12 minuti con quella verificata da me all'ufficio telegrafico deve senza dubbio attribuirsi ad inesattezza di orologio, ovvero deve riferirsi al tempo vero locale, almeno approssimativamente. Benchè non s' abbiano colà a lamentare danni serii alle persone, tuttavia i guasti prodotti nelle case sono abbastanza gravi. « Fratture di volte, screpolature dei muri di facciata e divisorii, caduta di qualche trave e delle coperture di vari camini ecc. » Sotto una loggia si ruppe un barbacane di *materia tufacea*. Nella parte più bassa della città la scossa, che durò per 6 secondi, fu più energica che nella superiore. – Altra sensibile scossa alle $8^h, 30^m$ pom.; ed altre ancora alle $3^h, 50^m$ ant. del 31 e alle $2^h, 27^m$ ant. del 1 di Novembre. Forse queste ore debbono essere anch'esse diminuite di 12 minuti.

A Valmontone scossa forte.

Ad Anagni scossa generalmente avvertita.

Ad Alatri terremoto debole, inteso specialmente dalle donne, le quali non convennero riguardo all'ora. Forse furono più scosse assai deboli.

A Cori scossa debole e sussultoria verso la mezzanotte tra il 26 e 27.

A Ferentino, Castel Gandolfo, sotto Norma, a Sezze e Terracina non si avvertì alcuna scossa. Ma dubito della esattezza della notizia di Ferentino (1).

(1) A Ferentino sembra veramente che la scossa delle 3, 20 non sia stata avvertita; si ebbe ivi invece una piccola scossa più tardi cioè intorno alle 7 pom.

A Velletri non si sono intese altre scosse dopo la suddescritta. Il tromometro era molto agitato nel 22: ne' tre giorni seguenti quasi calma, come prima e dopo la scossa del 26. Nel 27 gran movimento; massimo alle 8^h, 44^m ant: verso quell'ora taluno avvertì una scossa. Calma o quasi nel resto del mese. Nei tre primi giorni di Novembre l'agitazione è stata continua, e massima nell'1 alle 3^h, 25^m pom.

Dmo servo ed affmo amico
Ignazio Galli

Palestrina, li 29 Decembre 1876.

Chmo Sig. Professore

Soddisfo al suo desiderio, inviandole i pochi appunti che soli mi riuscì di prendere del terremoto del 26 Ottobre ultimo e delle scosse dei dì susseguenti fino al presente.

Assai violenta pertanto fu da tutti riputata la scossa di quel giorno (or. pom. 3, 20′) la prima che fosse avvertita, e più sensibile (ciò si disse da molti) nella parte più bassa della città. Se ne giudicò la durata di 6 a 10 minuti secondi. L'ampiezza delle oscillazioni fu grande, almeno per certe località. Quindi la sola che lasciasse sensibili tracce e funeste nelle nostre case: fratture di volte, caduta delle coperture di rari camini ecc. Ancora si franse e cadde di sotto a una loggia di materiale un barbacane di tufo. Però trovandomi io in una camera del Seminario abbastanza elevata dal piano della piazza (20 a 22 metri) ma che s'appoggia a tramontana contro i ruderi dell'antico tempio e scoglio della montagna, più che dalla ampiezza della oscillazione, appresi dalla violenza di colpi sotterranei distinti e secchi l'intensità della medesima, maggiore ad ogni modo dell' altra che avvenne il giorno 17 Luglio 1844, alla quale in quell'atto mi riferiva.

La sera dello stesso giorno (or. pom. 9, 55′) altra scossa poco sensibile e poco avvertita. Più sensibile ed avvertita generalmente fu quella del 27 (or. ant. 9.). Pare indubitato che un' altra ve ne fosse la sera (or. pom. 8, 30′) sensibile a sufficienza secondo ne dissero molti. D'allora in poi calma e silenzio (credo solo apparente) sino alla notte del 31, quando altra se n'ebbe, piuttosto sensibile (or. ant. 3, 55′) che ruppe il sonno d'intere famiglie.

Altra scossa poco sensibile fu avvertita la notte del 3 Novembre (or. 1, 45′). E poi una seconda la stessa notte (or. 5, 5′) di pressochè pari intensità. Sensibile appresso e bene avvertita fu quella del 10 detto mese (or. pom. 1, 57′), seguita da altra di non minor violenza nella notte del 10 all'11, e precisa-

mente un 25' dopo la mezzanotte. Alle ore pom. 9, 30' del giorno 12 altra poco sensibile. Non bene accertata quella della notte che corse dal 18 al 19 Accertatissime le due del 19, alle or. pom. 10, 15' la prima, e a mezza notte la seconda. Da quel tempo parve cessare affatto il terribile e pauroso fenomeno. E tenevasi ciò universalmente, anche da chi fornito di molta sensibilità attesta egualmente dal 26 in poi, era ad ora ad ora come oscillante il terreno. Tuttavia v'ha pure chi afferma che altre scosse ebbero luogo dopo il giorno 19 Novembre. Fra tali dubbiezze, funestamente certa fu l'altra di questa mattina (or. ant. 10 25') comunemente avvertita; e sensibile e violenta poco meno di quella del 26, più sensibile e più violenta senza paragone delle altre. Se ne potè stimare la durata pari a quella del 26.

Accolga ecc.

Di Lei Chmo Sig. Professore

Dmo Affmo
Raffaele Can. Marcelli

Il Chiarissimo P. Secchi poi, come ho detto, comunicò a me ed ai giornali queste notizie a lui pervenute sul terremoto del 29 nelle vicinanze di Roma.

Il giorno di giovedì 26 Ottobre alcuni in Roma credettero di avvertire una scossa di terremoto verso le 3 $^1/_2$ pom. ma non fu avvertita da tutti. Abbiamo però ricevuto notizie che nelle vicinanze di Roma fu assai sensibile. Anzi a Palestrina fece qualche guasto alle fabbriche e a S. Pastore fu discretamente forte. A Genzano pure fu avvertita come rilevasi dalla lettera qui sotto. A Tivoli è stata assai forte e vi sono state tre scosse. Però sembra che in nessun sito il terremoto sia stato abbastanza violento da produrre danni serii.

Genzano di Roma li 26 ottobre 1876.
ore 3 e 55 pomerid.

Mi affretto comunicare alla S. V. Rma e Chma, che alle 3 pomerid. e minuti 16 in punto di oggi, si è qui in Genzano avvertita una forte scossa di terremoto in senso ondulatorio che ha durato circa tre secondi.

L'acqua che era in una bottiglia sopra una tavola, si è vista agitarsi fortemente da alcuni di mia famiglia.

Sotto la mia abitazione, un momento prima della scossa, si sono viste le galline strillando fuggire in diverse direzioni, ed alcune sono volate sopra un tetto sei metri alto da terra.

Leone Nardoni

Palestrina 26 ottobre 1876.

È mezz'ora da che abbiamo avuto una scossa di terremoto sussultorio, ed ondulatorio con la direzione più verso Frascati che nò; e questo alle ore 3 $^{1}/_{2}$ pom. di oggi. Io e due altri religiosi transitavamo per la via della Cortina ossia avanti le pubbliche carceri quando mi sentii sotto i piedi sollevato, con l'accompagno di un rombo nell'aria assai cupo, un abbassamento di luce istantaneo, e spinti alla direzione suddetta. I cristalli delle case facevano un scricchiolio, che sembravano fracassati, e le case si vedevano traballare. Tutti sortirono dalle case.

In piazza e al Monte è stata la scossa più sensibile, mentre dalla fortezza del Monte caddero dei pezzi di sassi, e per la piazza in basso vi sono state delle case crepolate notevolmente. Verso il Corso la scossa fu più prolungata. È stato uno spavento.

Non noto qui come in pochi giorni, ossia domenica scorsa, e nella settimana passata siansi intese altre piccole scosse non però così violente, e di una durata di non poco momento.

Ercole Veccia

Palestrina 29 ottobre 1876

Scritta che ebbi la mia inviatele, devo aggiungere che nella notte del 26 verso le 10 s'intesero altre due deboli scosse. Il 27, verso le 8 $^{3}/_{4}$ per le 9 antim. s'intese altra scossa ondulatoria nella medesima direzione, e fu un sol colpo ma avvertito da tutti. Poi non abbiamo fino al presente avuto altro che si possa constatare positivamente. Le case in basso a Palestrina quali più, quali meno tutte sono state alquanto rovinate segnatamente il Palazzo Vescovile dal lato verso S. Lucia, ossia l'angolo che guarda il punto medio fra Velletri, e Frascati. Il Palazzo Fiumara, la Pretura, ed altre case per la piazza quasi tutte lesionate. Di cento non si trovano le 10 che in basso possano dirsi sane. In Poli, in Genazzano, Subiaco e tutta la catena del ramo nostro appennino dalle relazioni che abbiamo, tutti ne rintesero forti scosse. Il Monte di Castel S. Pietro non soffrì tanto come il punto basso di Palestrina, non saprei perchè. Poli più rovinato di Palestrina, ed i carabinieri che da Poli venivano verso Castel S. Pietro viddero massi di pietra enormi rotolarsi in basso nell'atto della scossa e ne rimasero spaventati. La durata che avemmo di scossa fu circa 7 minuti secondi. Il fremito del vento istantaneo, ed il rombo forte che accompagnò il fatto incussero spavento a tutti,

ed ognuno riteneva che fosse sprofondata qualche fabbrica. Il Signore ci liberi: non si ricordano in Palestrina scosse così violente come queste: un altro momento di durata tutti andavamo sottosopra senz'altro.

Ercole Veccia.

Roma dai monti Parioli 28 ottobre 1876.

In questi monti, ove io soggiorno nella villa del Collegio Germanico non tutti furono accorti del terremoto di ier l'altro: ma, a quell'ora appunto, nel silenzio della mia solinga camera, io avvertii troppo bene quel terremoto, momentaneo al solito, ma ripetuto successivamente per tre distinte scosse, in direzione orizzontale. Nella prima esso si mostrò quasi con agitazioni ed impeti più convulsivi, sicchè il Casino tutto mi pareva per poco ondeggiantissimo, ed io fui fortemente soprappreso dal terribil fenomeno, che in que'ciechi ondeggiamenti mi fu tosto palese. Nell'altra scossa fu men gagliardo, ma forse della stessa durata, cioè intorno a dieci secondi. Nell'ultima poi fu leggerissimo e rapido, anzi affatto instantaneo, e direi quasi non misurabile che per un cinquanta minuti terzi.

David Farabulini.

In Rocca di papa, ove io mi trovai, il terremoto del 26 Ottobre fu diversamente avvertito nelle diverse località del paese. Dove fu meglio sentito sembrava assai forte e produsse suono di campanelli, caduta di calcinacci e molto spavento. Io apprezzai alcune ondulazioni assai larghe durate circa 6″ nella direzione di NNE–SSO: altri avvertirono meglio la direzione normale a questa. Anche i miei istrumenti sismografici indicarono queste direzioni colla solita diversità di forza, secondo che i pendoli diversi si trovarono atti a ricevere gli impulsi del suolo. Niun segno rinvenni di movimento sussultorio, lo che combinava colle antecedenti indicazioni, che mostravano esser Rocca di Papa fuori del centro della attività. Recatomi a Palestrina per verificare nelle lesioni dei fabbricati la natura degli impulsi, osservai che la prima spinta avea avuto appunto la direzione approssimativa di N–S; e che la seconda più violenta avea agito fra l'Est e l'Ovest. Ciò perfettamente conveniva colla legge da me verificata nei terremoti del 1873, perchè dimostrava che la frattura già sopra indicata e diretta da Nord a Sud dopo aver lasciato passare l'onda sismica lungo il suo asse sollevandosi col moto sussultorio, avea poi dato luogo alla vibrazione trasversale dei suoi labbri che si richiudevano.

Il ripetersi delle scosse nello stesso giorno 26 e nel seguente 27 mostrava che l'azione non avea esaurito le sue forze. Ma in questo seguito di manifestazioni sismiche ho notato, che mentre prima del terremoto del 26 tutta la regione all'intorno era in perfetta quiete, dopo quello scuotimento la terra vibrava in una vasta estensione attorno a quel centro. Le osservazioni microsismiche fatte da me a Rocca di Papa e dal Galli in Velletri nel 27 e le altre osservazioni fatte dal Prof. Don Romeo Fagioli in Narni dimostrano ad evidenza questo fatto. Ed a questo proposito merita pure notare come più lungi verso l'Italia superiore nulla il suolo si risentisse dei fenomeni finora esaminati. Imperocchè so dal Ch. Collega P. Bertelli, che gl'istrumenti sismici ed il tromometro furono in Firenze sempre tranquilli prima e duranti le agitazioni prenestino-laziali. Altrettanto avveniva a Bologna, come rilevo dalle osservazioni del Malvasia; ed altrettanto a Fermo, come apparisce dalla nota del Papiri. Non così però avveniva nell'Italia meridionale ed in particolare a Corleone in Sicilia. Quivi nel giorno 26 il suolo tremò quasi continuamente in tutto il giorno, coincidendo così il massimo sismico di Corleone con quello di Palestrina. Sembrava difficile ritenere per casuale la calma d'alcuni punti e la coincidenza del tremito in altri, ed io credo piuttosto che siffatti dati della osservazione dovranno col tempo guidarci, come altra volta ho detto, allo scoprimento del cammino delle correnti sismiche nella nostra penisola.

Dichiarazione della tavola dei terremoti italiani degli anni meteorici 1875-1876.

Debbo ripetere, per coloro che non hanno sott'occhio i quadri degli anni antecedenti, le dichiarazioni necessarie ad intendere il valore convenzionale della dimostrazione grafica.

Lo scopo di questo quadro è il sottoporre ad un colpo d'occhio il numero, l'intensità, la vastità e la distribuzione topografica nel suolo d'Italia dei terremoti per ciascun giorno dell'anno, ponendovi a confronto le fasi della luna, la curva barometrica e le variazioni di livello in un pozzo di Porretta riconosciuto sensibile alle oscillazioni sismiche.

Numero delle scosse. – Per ogni scossa conosciuta in Italia in ciascun giorno è tinto un quadratino; così il numero dei quadratini coperti rappresenta la somma delle scosse verificate in Italia in ciascun giorno. I terremoti notturni ad ora incerta attribuisco al giorno che segue la notte, perchè fino alla mezzanotte è più difficile che l'ora rimanga incerta.

Allorchè si hanno notizie di scosse in un luogo senza indicazione di ora, mentre per altri luoghi si hanno indicazioni più precise sull'ora, per non accrescere il numero delle scosse senza certezza, si suppongono le scosse senza ora coincidere colle meglio determinate; e così figurano per un solo terremoto nella statistica numerica.

Quando le notizie indicano le scosse in modo vago dicendosi d'un mese o giorni passati in continue scosse, ovvero si dice un numero approssimativo dentro un tratto di tempo, dò un valore numerico a queste notizie secondo l'insieme della descrizione che se ne fa.

Intensità delle scosse. La scala convenzionale delle scosse da me immaginata negli scorsi anni conta 10 gradi, i quali nel quadro grafico sono rappresentati da altrettanti quadratini, che sono coperti di tinta per ciascun giorno in numero corrispondente alla forza del massimo terremoto verificatosi in quel giorno. Questa mia scala coll'esperienza viene ogni anno migliorata ossia arricchita di dati opportuni alla determinazione più esatta e facile di questa intensità e per ciò debbo riprodurla.

1	Scossa leggerissima	– Avvertita soltanto dai sismografi o da un sismologo.
2	» debole	– Avvertita da più d'uno.
3	» leggera	– Avvertita da molti, o annunciata da non sismologi: Quando se ne può valutare la direzione e la durata.
4	» sensibile	– Seguìta da tremolìo di infissi, cristalli e soprammobili. Scricchiolìo d'impalcature.
5	» mediocre	– Avvertita generalmente da moltissimi; seguita nelle città da un tocco di qualche raro campanello. Sentita in più luoghi non vicinissimi da non sismologi e quando trema il letto. Spavento negli animali.
6	» forte	– Con suono più o meno generale di campanelli, oscillazioni di lampade, arresto di orologi nelle città; e nelle campagne tremito visibile o sensibile degli alberi e degli arbusti; e quando narrasi che fortunatamente non accaddero danni: quando per timore o per prudenza taluno esce a passeggiare all'aperto. Interruzione quasi generale del sonno nella notte.

7	»	molto forte	– Con caduta di calcinacci, suono di campane da torre, strepito, spavento abbastanza generale senza danni, caduta di oggetti e di quadri.
8	»	fortissima	– Con caduta di fumaioli, lesioni nei fabbricati, fuga dalle abitazioni.
9	»	rovinosa	– Con caduta totale o parziale di qualche edificio.
10	»	disastrosa	– Con grandi rovine e vittime.

Allorchè un terremoto viene descritto con qualche particolarità, e non contenendo tale descrizione veruno dei dati preveduti in questa scala, ne adotta però gli epiteti arbitrariamente, io valuto nel quadro la forza di due gradi inferiore alla richiesta dalla parola adoperata.

Quando non si ha veruna indicazione relativa alla intensità si valuta la scossa per leggerissima.

I semplici rombi sotterranei sono pure valutati per scosse leggerissime.

Terremoti secondo le latitudini e le longitudini. Ciascun quadratino corrisponde a dieci minuti di grado in latitudine od in longitudine presa dal meridiano di Roma. Le frazioni inferiori ai 10 primi non compariscono e non hanno molta importanza in questa distribuzione topografica dei terremoti, la quale basta che sia approssimativa.

Negli anni decorsi ho aggiunto un indice dei luoghi additati nel quadro con i giorni nei quali avvennero terremoti in ciascuno. Sopprimo in questo biennio tale lavoro, la cui utilità non corrisponde alla fatica dell'eseguirlo. L'indice semplice dei terremoti per ciascun giorno esiste già nel mio Bullettino fra le notizie abbreviate e vi ricomparisce nuovamente nelle tavole sinottiche con tutti i particolari per ciascuna scossa. Quivi ognuno potrà trovare notizie assai più copiose e precise per ciascun giorno di quelle che potevano esser contenute nel brevissimo indice prima unito a questo quadro grafico. Del resto poi lo scopo del quadro grafico non è l'analisi dei fatti giornalieri, ma l'esame del periodo dei gruppi ossia la comparazione delle curve che ne risultano, quindi ho stimato inutile la fastidiosa compilazione dell'indice.

Pressione barometrica. La curva barometrica rappresenta la serie delle osservazioni fatte al mezzodì nell'osservatorio del Collegio Romano, ridotte a 0 ed al livello del mare.

Variazioni di livello di un pozzo di Porretta esaminato dal Sig. Demetrio Lorenzini. La curva puteale del Pozzo di Porretta è ricavata dalle osservazioni seguenti, nelle quali si trova il confronto della pressione barometrica locale e l'indicazione di altri fenomeni, certo non inutile ai cultori dei nostri studi.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento — Mattina	Mezzogiorno	Sera
			DICEMBRE 1874.		
1	198	732	pioggia e vento	vento — nuvolo	vento, nuvolo
2	223	32	nuvolo	»	»
3	228	31½	ovest, vento, nuvolo	vento	nuvolo, pioggia
4	226	33	pioggia	pioggia	pioggia *)
5	267	30	»	»	»
6	282	37	nuvolo	nuvolo	sereno
7	280	38	sereno	sereno	nuvolo
8	269	39	»	»	pioggia
9	261	33	vento e pioggia	vento pioggia	vento, pioggia
10	272	33	nuvolo	pioggia	pioggia
11	274	29	variabile	variabile	variabile
12	270	23	neve in terra	»	»
13	269	23	variabile	»	neve
14	262	23	neve in terra	nebbioso	nuvolo
15	260	27	variabile	variabile	variabile
16	258	27	scilocco	scilocco	scilocco
17	229	26	variabile	»	»
18	241	34	nevica	variabile	variabile
19	238	39	»	nevica	pioggia
20	260	30	nuvoloso	neve	neve
21	277	17	neve	variabile	nevica
22	279	23	nuvolo	»	sereno **)
23	274	32	sereno	sereno	»
24	264	38	»	»	»
25	260	36	»	»	»
26	254	32	nuvoloso	pioggia	nuvolo
27	237	32	variabile	sereno	variabile
28	225	37	nevica	nevica	nevica
29	219	35	»	nuvoloso	nuvoloso
30	205	31	nuvoloso	nevica	nuvolo
31	219	32	nuvolo	sereno	sereno
			GENNAIO 1875.		
1	217	735	nevica	nuvolo	nuvolo
2	212	41	sereno	»	»
3	214	44	»	sereno	sereno
4	200	46	»	»	»
5	203	41	nuvoloso	pioggia	pioggia
6	214	38	pioggia	nuvoloso	nuvoloso
7	219	39	variabile	sereno	variabile
8	238	44	nebbioso	nuvolo	nuvolo
9	230	45	sereno	sereno	sereno
10	226	43	»	nebbioso	nebbioso
11	220	44	»	pioggia	pioggia
12	226	43	nuvolo	nuvolo	nuvolo
13	248	43	»	»	»
14	265	47	nebbioso	sereno	sereno
15	267	48	sereno	»	»
16	271	44	»	pioggia	pioggia
17	282	34½	variabile	scilocco	sereno
18	291	43	scilocco	sereno	nebbioso
19	288	41	variabile	»	sereno
20	292	43	sereno	»	»
21	270	41	nuvolo	»	»
22	282	24	pioggia	»	»
23	282	38	sereno	»	»
24	273	41	»	»	»

*) Ore 4, 38 ant. del giorno 4, scossa di terremoto.
**) Ore 8 ½ ant. una piccola scossa di terremoto.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento — Mattina	Mezzogiorno	Sera
25	271	735	vento, nuvolo	vento variato	sereno *)
26	277	34½	sereno	sereno	»
27	274	41	»	»	»
28	265	48	»	»	»
29	256	48	»	»	»
30	244	48	qualche nube	nuvoloso	pioggia
31	246	42	nuvolo	vento	vento

FEBBRAIO 1875.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Mattina	Mezzogiorno	Sera
1	231	748	sereno	sereno	sereno
2	222	45	»	»	»
3	223	36	»	»	»
4	221	32	»	»	nuvolo
5	216	32	nuvolo	»	sereno
6	200	38	sereno	»	»
7	199	38	»	»	»
8	194	36	»	»	»
9	186	35	»	»	»
10	184	32	nuvolo	nevica	nevica
11	179	36	sereno	sereno	sereno
12	178	41	»	»	»
13	176	38	nuvolo	»	»
14	173	39	sereno	»	»
15	171	40	»	»	»
16	168	40	variabile	variabile	variabile
17	169	37	»	»	sereno
18	168	34	neve	nevica	nevica **)
19	167	33	nevica	»	» ***)
20	167	33	»	»	» ****)
21	166	32½	»	variabile	variabile
22	167	35	variabile	»	sereno
23	180	38	»	sereno	»
24	187	34	nevica	nevica	nevica
25	186	29	»	»	»
26	181	29	sereno	sereno	sereno
27	303	30	nebbioso, nuvolo	nevica	nevica
28	273	28	nuvoloso	poco scilocco	scilocco

MARZO 1875.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Mattina	Mezzogiorno	Sera
1	237	729	nevica	nevica	nevica
2	215	24	»	»	»
3	211	28	»	»	»
4	208	32	nuvoloso	nuvolo	sereno
5	211	33½	sereno	nuvoloso	»
6	201	41½	»	sereno	»
7	200	43	nuvolo	»	»
8	196	48	sereno	»	»
9	209	48	variabile	»	variabile
10	223	41	nuvoloso	»	»
11	250	40	nuvolo	nuvolo	pioggia
12	275	37½	»	»	nuvolo
13	286	38	»	»	»
14	290	39	»	pioggia	»
15	291	40½	»	nuvolo	sereno
16	285	43½	sereno	sereno	»
17	282	43	»	»	»
18	279	41	nuvolo	nuvolo	» *****)

*) Ore 6 ant. piccola scossa?
**) Grande neve
***) Idem.
****) Idem.
*****) Ore 1 ant. circa, scosse piccolissime di terremoto?

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento		
			Mattina	Mezzogiorno	Sera
19	296	740	sereno	sereno	sereno
20	277	32	nuvolo	nuvolo	»
21	278	30	nuvoloso	sereno	»
22	277	32	nuvolo	nuvoloso	»
23	272	34	sereno	variabile	variabile
24	267	39½	nuvoloso	sereno	sereno
25	261	40½	sereno	»	»
26	257	44	»	»	»
27	255	42	»	»	»
28	191	38	variabile	nuvolo	pioggia
29	270	33	pioggia	pioggia	»
30	285	38	vento e nuvolo	nuvolo	nuvolo
31	278	41	cumuli	cumuli	variabile

APRILE 1875.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Mattina	Mezzogiorno	Sera
1	276	741	variabile	sereno	sereno
2	268	41	sereno	»	»
3	264	41	»	»	»
4	259	41	»	»	»
5	253	38½	pioggia	pioggia	pioggia
6	259	33½	piovigginoso	variabile	variabile
7	248	32	variabile	vento, nuvoloso	vento e pioggia
8	244	28½	pioggia	nuvolo	variabile
9	247½	33½	cirri	variabile	»
10	243	38	pioggia	vento, nuvolo	vento, nuvolo
11	260	41	nuvolo	nuvolo	nuvolo
12	260½	39	»	pioggia	pioggia
13	272	30	»	»	»
14	270	39½	vento variato	vento variato	sereno
15	266	41	sereno	nuvolo	nuvolo
16	260	40	nuvolo, vento	variabile	sereno
17	247½	41	variabile	»	»
18	236	41	sereno	»	»
19	236	41	»	»	»
20	218	41	nuvolo	vento variato	» *)
21	214½	41½	sereno	sereno	vento, sereno
22	213½	39	vento	»	pioggia
23	213	34	pioggia e vento	variabile	sereno
24	216	37	nuvolo	pioggia	pioggia
25	229	33½	pioggia	»	»
26	251	36	vento, sereno	sereno	sereno
27	251	40	sereno	»	»
28	248½	41	»	»	»
29	235½	43	cirri	»	»
30	229	43	sereno	cumuli	»

MAGGIO 1875.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Mattina	Mezzogiorno	Sera
1	226	740	sereno	sereno	sereno
2	220	39½	»	nuvoloso	piccola pioggia
3	214	40	nuvoloso	cirri cumuli	nuvoloso
4	211	40	»	nuvolo	nuvolo
5	207	37 3/4	cumuli	»	»
6	205	40½	nuvolo	pioggia	pioggia **)
7	204 1/4	40½	sereno	nuvoloso	nuvoloso
8	200	40	»	cumuli	qualche nube
9	198	41	»	sereno	sereno
10	199½	41	»	»	» ***)
11	196	41	»	nuvolo	pioggia ****)

*) Terremoto a Bologna alle ore 8 ½.
**) Ore 11 pom. scossa di terremoto.
***) Ore 11. 25 pom. 2 scosse.
****) Ore 3 pom. grande tempesta e grandine devastatrice.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento		
			Mattina	Mezzogiorno	Sera
12	203½	741	sereno	sereno	qualche cumulo
13	203	45	nuvolo	cirri	cumuli
14	197	43	sereno	sereno	sereno
15	194	41	»	pioggia	cirri e cumuli
16	189½	41½	»	cirri	sereno
17	189	41	»	sereno	cumuli
18	190	40½	»	sereno, vento	vento, sereno
19	191½	38	vento	vento, cumuli	vento
20	191	38	vento e cumuli	sereno, vento	sereno
21	199	40	sereno	sereno	» *)
22	189½	41	»	»	»
23	189	41	»	»	»
24	189	43	»	»	»
25	198	45	»	»	»
26	209	41	»	nuvolo	»
27	211	33	cirri	cirri	nuvolo
28	207	37	nuvolo	»	cirri
29	204	37	cirri	pioggia	pioggia
30	209	32	pioggia	»	»
31	227	34	sereno	vento, sereno	vento, sereno

GIUGNO 1875.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Mattina	Mezzogiorno	Sera
1	200	740	sereno	nuvoloso	cirri
2	200	41	»	»	nuvoloso
3	200	41	nuvolo	nuvolo	cirri cumuli
4	205½	39	»	»	pioggia
5	201	37	»	pioggia	»
6	212½	38	sereno	sereno	piccola pioggia
7	211	42	»	»	sereno
8	203	44	»	»	»
9	199	42	»	»	»
10	201	41	»	vento, sereno	vento, sereno
11	209	40½	vento sereno	vento	vento
12	210½	40	»	vento, sereno	vento, sereno
13	191	40	»	sereno	sereno
14	210½	40½	»	vento, sereno	vento, sereno
15	212½	40	»	nuvolo	qualche nube
16	208	38½	sereno	qualche nube	sereno
17	209	38	vento, nuvolo	vento, nuvolo	qualche goccia d'acqua
18	204	38½	nuvolo	nuvolo	pioggia
19	206½	38½	pioggia	pioggia	»
20	215	38	sereno	»	»
21	211	38½	»	nuvolo	cirri e cumuli
22	206	40	»	sereno	sereno
23	202	42½	nuvolo	»	»
24	202½	41½	»	nuvolo	pioggia
25	201	41	sereno	sereno	nuvolo
26	204½	36	cumuli cirri	pioggia	pioggia
27	202	34	pioggia	nuvolo	»
28	203	37	nuvolo	cirri cumuli	cirri cumuli
29	200	38	sereno	nuvolo	pioggia
30	197	38½	»	»	nuvolo

LUGLIO 1875.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Mattina	Mezzogiorno	Sera
1	197	739	sereno	nuvolo	nuvolo
2	194	39	»	»	»
3	198	37	nuvolo	sereno	»
4	200	39½	»	pioggia	»
5	200	42	sereno	»	sereno
6	198½	42	»	nuvolo	»
7	194	42	nuvolo	cirri cumuli	»

*) Scossa di terremoto N.O.S.E ore 1.47 ant. del giorno 21.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento		
			Mattina	Mezzogiorno	Sera
8	195	741	cirri cumuli	vento forte e nuvolo	vento *)
9	211	35	vento forte	vento e nuvolo	»
10	203	34	vento, nuvolo	vento, sereno	»
11	200	38	sereno	»	»
12	200	40	cirri cumuli	variabile	sereno
13	197	41	nuvolo	pioggia	»
14	194	41½	sereno	sereno	»
15	191	39¾	»	nuvolo	pioggia
16	192	37	pioggia	»	»
17	197	32½	nuvolo	cirri, cumuli	sereno
18	193½	32	vento, nuvolo	»	nuvolo
19	191	34½	nuvolo	sereno	sereno
20	190	37	vento	»	»
21	188	38	sereno	»	»
22	190	38	nuvolo	»	cirri cumuli
23	191	37	»	pioggia e vento	vento, nuvolo
24	192	34	nuvoloso	sereno	sereno
25	187	39	sereno	»	nuvolo
26	191	40½	nuvolo	nuvolo	»
27	189	43	sereno	sereno	sereno
28	191	44	»	»	»
29	193	44	cirri, cumuli	»	»
30	193	43½	sereno	»	»
31	189	41	»	»	»

AGOSTO 1875.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Mattina	Mezzogiorno	Sera
1	191	739	sereno	cirri, cumuli	sereno
2	191	39	cirri cumuli	sereno	»
3	190	40	nuvoloso	pioggia	pioggia
4	198	35½	pioggia	»	» **)
5	213	30	vento, cirri, cumuli	»	»
6	214	50	sereno	»	vento
7	213	36	nuvolo	sereno	sereno
8	200	40½	sereno	»	»
9	196	41	»	»	»
10	196	40½	»	»	»
11	195½	41	»	»	»
12	193	42	»	»	»
13	193½	42	»	»	»
14	178	42	»	»	»
15	215	44	»	»	»
16	216	47	»	»	»
17	190	48	»	»	»
18	183	47½	»	»	»
19	187	47	»	»	»
20	182	47	»	»	»
21	187	45½	cirri cumuli	cirri cumuli	«
22	184½	44	nuvoloso	cirri	»
23	241	41	»	pioggia	nuvolo
24	248½	41	nuvolo	»	»
25	213	41	sereno	»	sereno
26	212	43	»	sereno	»
27	197	46	»	»	»
28	184	43	»	»	»
29	188	39	»	»	»
30	179	38½	vento, sereno	vento, sereno	vento, sereno
31	179	39½	nuvolo	pioggia, nuvolo	nuvolo

*) Dalle ore 2 alle 4, vento turbinoso.
**) Acquazzone.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento		
			Mattina	Mezzogiorno	Sera
			SETTEMBRE 1875.		
1	176	741 1/4	sereno	sereno	sereno
2	176	41	vento, sereno	vento, sereno	»
3	175	41½	sereno	sereno	»
4	171	41	»	»	»
5	171	43	cumuli, cirri	cirri	»
6	170	44	sereno	sereno	nuvolo
7	162	43	nuvolo	cirri	»
8	169	45	sereno	sereno	sereno
9	170	42	»	cirri	»
10	171	41	»	nuvolo, pioggia	»
11	171	41	cirri cumuli	sereno	cirri cumuli
12	169	47	sereno	»	sereno
13	164	47	»	»	»
14	169	40 3/4	»	pioggia	pioggia
15	174	40	cirri cumuli	sereno	sereno
16	169	44	sereno	»	»
17	160	47	»	»	»
18	148	47	»	»	»
19	147	45	»	»	»
20	162	34	»	»	»
21	166	41 1/4	nuvolo	»	»
22	167	41	sereno	»	»
23	169	38	»	»	»
24	167	38	»	»	cirri cumuli
25	166	43	nuvolo	cirri	sereno
26	166	46	sereno	nuvolo	nuvolo
27	165	44	nuvolo	sereno	»
28	166	43	»	»	sereno
29	167	43	sereno	»	»
30	165	35	»	»	pioggia
			OTTOBRE 1875.		
1	166	738	sereno	sereno	sereno
2	161	41½	»	»	»
3	162	41½	»	cirri cumuli	nuvolo
4	159	41	nuvolo	nuvolo	»
5	163	71	sereno	sereno	cirri cumuli
6	158½	46	cirri	»	sereno
7	159	47	nuvolo	cirri cumuli	»
8	159	48	sereno	sereno	»
9	157	43	»	»	»
10	158	40	cirri cumuli	nebbioso	nebbioso
11	179	32	pioggia	vento, sereno	sereno
12	186	30½	»	»	nuvolo
13	209	22	»	sereno	pioggia
14	225	13½	nuvolo	pioggia	nuvolo
15	231	20	piccola pioggia	»	sereno
16	238	25	nuvolo	sereno	»
17	231	34	sereno	»	»
18	218	37	»	pioggia	»
19	210	37	nuvolo	nuvolo	nuvoloso
20	205½	38	nuvolo e nebbioso	»	pioggia, grandine
21	248	36½	nuvolo	pioggia	nuvolo
22	260	36	»	»	pioggia
23	264	30½	»	»	»
24		23	pioggia	»	»
25	270	30	sereno	sereno	sereno
26	270	36	»	»	»
27	274	39	»	cirri cumuli	pioggia
28	276	32	pioggia	nuvolo	nuvolo
29	278	38½	cirri	cirri	»
30	270	35	sereno	sereno	»
31	267	36	»	cirri cumuli	nuvoloso

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento		
			Mattina	Mezzogiorno	Sera
			NOVEMBRE 1875.		
1	258	736	sereno con cirri	sereno	sereno
2	258	37	sereno	»	»
3	248	40	»	»	»
4	235½	40	»	»	»
5	228	38	»	»	cirri cumuli
6	220	37½	»	»	sereno
7	213	31	pioggia	»	cumuli
8	216	30	»	pioggia	sereno
9	251	32	sereno	nuvolo	nuvolo
10	253	33	nuvolo	vento	»
11	251	31	gran vento	sereno	gran vento
12	244	31 3/4	sereno	»	sereno
13	244	40	»	nuvolo	»
14	225	41	nuvolo	vento	pioggia
15	220	37	pioggia	sereno	sereno
16	219	41½	sereno	»	»
17	211	45	»	»	»
18	208	44½	»	»	»
19	204	37½	»	»	»
20	204½	25	nuvolo	cirri cumuli	nuvoloso
21	201	23	»	pioggia	pioggia, neve
22	203	30	qualche nuvolo		
23			nuvolo	nuvolo	nuvolo
24			sereno	sereno	»
25			pioggia	pioggia	»
26					
27					
28	201	32	nuvolo		
29	209	29	»	nuvolo	nuvolo
30		28	»		
			DICEMBRE 1875.		
1					
2					
3					
4					
5					
6	283	726			
7	280	32			
8	279	37	sereno	sereno	sereno
9		38	nebbioso	nuvolo	nebbioso
10	256	42			
11	235	40	sereno	sereno	sereno
12	209	36	»	»	»
13	206½	36	»		
14	197	42	»	sereno	sereno
15	190	43	»		
16					
17	184	43	nuvolo		
18					
19	177	41	nebbioso		
20	189	42½	nuvolo		
21	187	42	»	sereno	
22	187	45	sereno	»	
23	185	45			
24					
25	185	46	sereno		
26	184½	44	cirri		
27	178	42	sereno		
28					
29	165	45	sereno		
30	164	41	nuvolo		
31	160	45	sereno		

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento: Mattina	Mezzogiorno	Sera
			GENNAIO 1876.		
1	157	746	sereno		
2	160	41	cielo nuvoloso		
3	158	41	»		
4	158	41	»		
5	156	36	cirri		
6	150	38	sereno		
7	147	38	nevica		
8	150	44	»		
9	149	39	nevica forte		
10	150	37	cielo nuvoloso		
11	150	40	»		
12	153	40	nevica		
13	165½	33¼	scilocco	nuvolo	nuvoloso
14	231	34½	nuvoloso	»	»
15	229	41	nuvolo	sereno	»
16	224	41	»	pioggia	»
17	231	43½	sereno	sereno	sereno
18	225	42	»	»	»
19	225	45½	»	»	»
20	195	47	»	»	»
21	195	45	»	pioggia	pioggia
22	210	41	nevica	nuvolo	nuvolo
23	224	49½	nuvolo, scilocco	sereno	scilocco
24	239	53	scilocco	»	sereno
25	248	53	sereno	»	»
26	245	52	»	»	»
27	233	50	»	»	»
28	227	49½	»	scilocco	nuvoloso
29	218	48	scilocco, nuvolo	nuvolo	nuvolo
30	211	48	nuvolo	»	scilocco
31	215½	48	scilocco	»	nuvolo, scilocco
			FEBBRAIO 1876.		
1	220	747½	scilocco	scilocco	nuvoloso
2	226½	43	nuvolo	sereno	sereno
3	230	45	sereno	»	»
4	226	41	»	nuvolo	pioggia
5	261	25	vento, pioggia	grandine	sereno
6	285	23	nevicato	sereno	»
7	275	28	sereno	»	»
8	267	32	»	nevica	nevica
9	264	32	»	nevica piano	»
10	242	32	nevica	nevica	»
11	229	30	nuvolo	sereno	sereno
12	241	35	sereno	»	»
13	223	38½	nuvolo	»	»
14	212	39½	sereno	»	»
15	201	41	»	»	»
16	197	41	»	scilocco	scilocco
17	214	39	scilocco	»	»
18	234	37	sereno	sereno	sereno
19	245	35	»	»	»
20	269	40½	»	»	»
21	251	40½	»	»	»
22	233	41	»	nuvolo	pioggia, sereno
23	250	33	nuvoloso	pioggia	pioggia
24	236	33	sereno	vento, sereno	nebbioso
25	231	38	»	sereno	sereno
26	222	38	»	»	»
27	212	36	nuvolo	»	»
28	204	32½	sereno	»	»
29	198	39	nuvolo	»	»

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento — Mattina	Mezzogiorno	Sera
			MARZO 1876.		
1	194	740	sereno	vento	nuvoloso
2	195	31	pioggia	sereno	sereno
3	194	38	sereno	»	»
4	183	37	»	»	»
5	178	37	vento, cirri cumuli	vento cirri cumuli	cirri
6	175	36	sereno	vento nuvolo	vento sereno
7	170	33	vento	vento	pioggia
8	166	33	vento, sereno	vento sereno	vento sereno
9	169	32	vento, nuvolo	pioggia vento	vento pioggia
10	197	22	pioggia, vento	vento pioggia	»
11	204½	21	vento, nuvolo	»	vento *)
12	217	28	vento, cirri cumuli	vento	» **)
13	217	30	vento	»	»
14	212	32	nuvolo	sereno	sereno
15	204	40	sereno	vento	vento
16	202	32	»	»	»
17	195	38	vento	»	pioggia
18	190	25	vento, pioggia	piccole nuvole	nevica
19	202	24	nevica	nuvolo	nuvolo
20	208	29	vento, nevica	nevica	»
21	203	29	sereno	sereno	cirri cumuli
22	195	32½	»	nevica	pioggia
23	212	34	pioggia	pioggia	»
24	250	34	»	»	» ***)
25	314	27	»	»	»
26	328	20	vento, pioggia	»	variabile
27	322	31	vento, sereno	sereno	qualche nuvolo
28	301	32	vento	»	»
29	284	32	pioggia, nuvolo	vento nuvolo	»
30	266	34	sereno	cirri cumuli	qualche nube
31	257	34½	»	»	»
			APRILE 1876.		
1	240	733	nuvolo	nuvolo	nuvolo
2	224	34	»	pioggia	pioggia
3	219	36	sereno	nuvolo	sereno
4	198	40	nuvolo	»	cirri cumuli
5	189	41	»	»	nuvolo
6	188	41	»	variabile	qualche nube
7	180	41	sereno	sereno	sereno
8	179	40	nuvolo	piccolo vento	nebbioso
9	170	41	sereno	sereno	sereno
10	170	41	»	»	»
11	166	39	nuvolo	vento	vento
12	165	36	vento	vento pioggia	»
13	164	30	»	veuto	vento fortissimo
14	165	31	nuvoloso	qualche nube	nuvolo
15	171	34	pioggia	pioggia	pioggia
16	202	34½	»	»	»
17	215	34	cirri cumuli	nuvoloso	nuvolo
18	231	34	nuvolo	pioggia	pioggia
19	237	30	pioggia	»	nuvolo
20	280	34	vento	»	»
21	281	36	pioggia	»	pioggia
22	295	32	nuvolo	»	nuvolo
23	297	36	»	»	pioggia
24	293½	33½	pioggia	sereno	nuvolo
25	290	37	sereno	nuvolo	pioggia

*) Turbine.
**) Ore 3 1/4 pom. del 12 scossa di Terremoto Barom. + ml. 1. Pozzo 216.
***) Venti. Tuoni. Neve. Pioggia. piccola scossa ore 2. 23 ant. ?

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	PIOGGIA O VENTO		
			Mattina	Mezzogiorno	Sera
26	282	740	nuvolo	nuvolo	pioggia
27	282	37	sereno	»	sereno
28	269	37	»	cirri	»
29	262	36½	nuvolo vento	vento	»
30	250	35	vento	»	»
			MAGGIO 1876.		
1	242	736½	nuvolo	sereno	vento nuvolo
2	235	34¼	pioggia	nuvolo	sereno
3	220	36	nuvolo	»	»
4	216½	41	sereno	sereno	»
5	210	42½	nuvolo	nuvolo	pioggia
6	206	37	»	pioggia, nuvolo	pioggia nuvolo
7	201½	35	»	pioggia	pioggia
8	236	37	pioggia	»	»
9	279	36½	»	»	»
10	275	36	»	»	»
11	275	36	nuvolo	nuvolo	nuvolo
12	270	36	cirri sereno	sereno	nebbioso
13	263½	36½	pioggia	nuvoloso	nuvoloso
14	245	32	nuvolo	»	pioggia
15	248	32½	pioggia	pioggia	nuvolo
16	262	35	nuvolo	nuvolo	»
17	261	38½	sereno	»	»
18	253	38½	»	cirri cumuli	»
19	248	38	pioggia	pioggia	»
20	245	39	sereno	cirri, sereno	sereno
21	235	41	»	sereno	»
22	229	40½	cirri	vento, nuvolo	vento nuvolo
23	214	40½	nuvolo	nuvolo, vento	»
24	210	39	»	vento	»
25	208	39	vento, nuvolo	pioggia	pioggia
26	205	31	»	sereno	sereno
27	202	33½	tuoni pioggia	pioggia	»
28	199	37	sereno	sereno	»
29	192	41½	cirri cumuli	»	»
30	193	42½	sereno	»	»
31	193	42	»	nuvolo	»
			GIUGNO 1876.		
1	199½	739½	sereno	nuvolo	nuvolo *)
2	185	38	nuvolo	»	»
3	183	38	»	»	»
4	183	39	»	seren o	sereno
5	181	41	sereno	»	»
6	179	41	»	»	»
7	178	41	»	»	»
8	179	39	»	»	»
9	179	36	»	vento, sereno	vento, sereno
10	180	34	nuvoloso	pioggia	pioggia
11	190	32	pioggia	»	nuvolo
12	185	34	nuvolo	nuvolo	»
13	186	35	»	»	»
14	182	36	cielo sereno	sereno	sereno
15	178	39½	sereno	pioggia	vento, sereno
16	191	39½	vento sereno	nuvolo	pioggia
17	173	37	nuvolo	»	»
18	175	39	»	sereno	sereno
19	170	40½	sereno	»	»
20	170	41	»	»	»
21	168	41	»	»	» **)

*) Pioggia con grandine, ore 4 pom.
**) Ore 3 pom. pioggia.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento: Mattina	Mezzogiorno	Sera
22	170	739	sereno	nuvolo	pioggia
23	169	38½	nuvolo	»	ore 4 pioggia
24	169	36	sereno	pioggia	nuvolo
25	175	35	nuvolo	qualche nuvolo	pioggia
26	182	35	»	pioggia	»
27	198	36½	sereno	sereno	sereno
28	196	40	»	nuvolo	»
29	190	40	»	»	» *)
30	190	40	»	»	» **)
			LUGLIO 1876.		
1	182	738½	nuvoloso	nuvolo	sereno
2	179	38½	»	»	»
3	176	38	sereno	»	»
4	180	41	»	sereno	»
5	179	41	»	»	»
6	180	40½	»	»	»
7	180	42	»	nuvoloso	»
8	180	42	»	sereno	»
9	174	41	»	nuvolo	»
10	185	40½	»	qualche nuvolo	»
11	186	40½	»	nuvolo	nuvolo
12	183	40½	pioggia	pioggia	»
13	196	43	sereno	vento nuvolo	vento nuvolo
14	181	44½	nuvolo	nuvoloso	sereno
15	179	45	sereno	sereno	»
16	176½	44	»	»	»
17	173	43½	cirri cumuli	»	»
18	171	43½	sereno	»	»
19	172	41	»	»	»
20	174	38	»	»	»
21	176	40	»	»	»
22	171	40½	»	»	»
23	170	41	»	nuvoloso	»
24	172	41½	»	vento cielo sereno	vento sereno
25	174	39	nuvolo vento	pioggia	pioggia
26	183	38	nuvolo	»	sereno
27	176	41	sereno	»	»
28	172	41	»	»	»
29	172	40	»	»	»
30	172	41	»	»	»
31	169	44	»	»	»
			AGOSTO 1876.		
1	173	741	sereno	sereno	sereno
2	171	40½	»	qualche nube	»
3	168	40¾	nuvolo	nuvolo	nuvolo
4	170	42	»	sereno	sereno
5	172	44½	sereno	»	»
6	173	44	»	»	qualche nube
7	174	44	nuvolo	»	sereno
8	173	43½	»	»	»
9	170	33½	sereno	vento sereno	sereno vento
10	174	44	»	sereno	sereno
11	170	44	»	»	»
12	172	46	»	»	»
13	178	46	»	»	»
14	171	41	vento sereno	»	»
15	170	41	sereno	nuvoloso	nuvoloso
16	173	40¾	nuvoloso	sereno	sereno

*) Dalle ore 11 alle 12 ant. grande pioggia.
**) Come sopra.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento: Mattina	Mezzogiorno	Sera
17	174	741	sereno	nuvolo	nuvolo
18	177	41	cirri cumuli	nuvoloso	sereno
19	177	41	sereno	ore 3 pioggia	nuvolo
20	176	41	nuvolo	cirri cumuli	sereno
21	175½	42	sereno	sereno	»
22	174	42½	nuvolo	vento	pioggia *)
23	191	38	»	pioggia	nuvolo
24	194	34	»	»	» **)
25	253	25	pioggia	»	»
26	260	33½	»	»	pioggia
27	283	38	sereno	sereno	sereno
28	272	38	nuvolo	nuvolo	»
29	262	41	sereno	qualche nube	»
30	251	41	»	vento nuvolo	vento nuvolo
31	224	35½	»	vento pioggia	vento pioggia

SETTEMBRE 1876.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Mattina	Mezzogiorno	Sera
1	222	732	sereno	sereno	sereno
2	215	38	»	»	»
3	205	39	»	»	»
4	205	41	»	»	»
5	214	43	»	»	»
6	200	44	»	nuvolo vento	»
7	200	41	»	»	vento forte ***)
8	199½	31½	vento forte	vento	pioggia
9	198	32	sereno	sereno	sereno
10	196	36	»	pioggia	qualche nube
11	193	38	»	nuvolo	nuvolo
12	195	37½	pioggia	»	»
13	195	33½	sereno	»	pioggia
14	196	32	pioggia	pioggia	nuvolo
15	221	32	cirri cumuli	nuvolo	sereno
16	215	35	sereno	sereno	»
17	209	38	cumuli	nuvoloso	cumuli
18	206	41	sereno	sereno	sereno
19	204	41½	»	»	»
20	201	43	»	»	»
21	200	44	»	»	»
22	198	42	»	»	qualche nuvolo
23	198½	42	»	»	nuvolo
24	193	43	»	nuvolo	»
25	194½	41	vento	vento	vento
26	191	40	»	sereno	sereno
27	191	39	»	»	vento
28	191	36½	qualche nuvolo	vento	»
29	190	37½	nuvolo vento	»	nuvolo
30	191	32	»	»	»

OTTOBRE 1876.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Mattina	Mezzogiorno	Sera
1	190	734½	nuvolo	poco vento	neve
2	188	38	sereno	sereno	sereno
3	188	44½	»	»	»
4	188	$44^{2}/_{8}$	»	»	»
5	189	46½	»	»	»
6	187	46½	»	»	»
7	188	46½	»	cielo variabile	nuvolo
8	187	46	nuvolo	»	»
9	187	43½	sereno	nevica	nevato nella notte

*) Nella notte grande pioggia con lampi e tuoni.
**) Nella notte grande pioggia.
***) Nella notte vento fortissimo.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Pioggia o vento		
			Mattina	Mezzogiorno	Sera
10	187	741	sereno	sereno	sereno
11	188	40	»	»	»
12	188	41	»	»	»
13	185	43	»	»	»
14	184	43½	»	»	»
15	184	41	»	»	»
16	186	39	»	»	»
17	186	38	»	»	qualche nuvolo
18	172½	39	»	»	sereno
19	184	36	nuvolo	pioggia	pioggia
20	193	32½	pioggia	sereno	cielo nuvoloso
21	196	32½	»	nuvolo	pioggia
22	195	34½	variabile	pioggia	nuvolo
23	193	38	nuvolo	»	pioggia
24	195	37½	»	pioggia	»
25	212	41	pioggia	»	»
26	224	40½	nuvolo	sereno	sereno
27	214	40	sereno	»	»
28	204	40	»	»	»
29	210	40	»	»	»
30	204	40½	»	»	»
31	194	32	»	»	»

NOVEMBRE 1876.

Giorni	Livello dell'acqua	Colonna barometrica	Mattina	Mezzogiorno	Sera
1	190½	732	nuvolo	poco vento	neve *)
2	188	37	sereno	sereno	sereno
3	186	41	»	»	»
4	183	40½	»	»	»
5	185	40½	»	»	»
6	186	41	»	»	»
7	181	38½	»	cielo variabile	nuvolo
8	181	36	nuvolo	»	»
9	180	35	sereno	nevica	nevato nella not
10	180	32½	»	sereno	sereno
11	175	41	»	»	»
12	175	41	nevica	nevica	pioggia
13	176	39½	nuvolo	nuvolo	nuvolo
14	180	40	»	sereno	sereno
15	179	39	nebbioso	»	»
16	176	38	»	nuvoloso	nuvolo
17	192	38	pioggia	pioggia	»
18	232	38½	nuvolo	nuvolo	»
19	233	40½	sereno	sereno	sereno
20	234	34	piccola pioggia	pioggia	nuvolo
21	221	32	pioggia	»	nevica
22	236	34	sereno	nuvolo	nuvolo
23	237	38	»	sereno	sereno
24	219	38	»	»	»
25	211	38	»	»	»
26	204	41	»	»	pioggia
27	189½	39½	pioggia	pioggia	»
28	230	34	»	sereno	sereno
29	213	34	»	pioggia	pioggia
30	274	36	sereno	variabile	sereno

*) Ore 3 22 scossa di terremoto? Pozzo 215, nella notte pioggia e grandine. (1 nov.)

INTORNO ALCUNE RELAZIONI DEL SISTEMA PLANETARIO CON I SATELLITALI

MEMORIA

DEL PROF. TITO ARMELLINI

Ho l'onore di presentare all'Accademia un lavoro già da me pubblicato fin dall'anno 1861 nel Tomo XXIII del *Giornale Arcadico*, ma con alcune modificazioni ed aggiunte recenti, che ho creduto or fare intorno la legge delle distanze planetarie dal Sole. Prendendo le mosse della mia memoria dalle idee di Keplero, io richiamava il suo *Mysterium cosmographicum*, ove la legge delle distanze egli trae dai rapporti numerici appartenenti ai cinque corpi regolari:

« Nihil plausibilius videri potuit quam sex coelestium orbium intervalla » ex quinque figuris corporum esse desumpta » (1).

Nell'*Harmonice mundi* poi i moti stessi dei corpi celesti pretendeva dedurre dagli intervalli musicali dei toni che compongono le armonie (2):

» Nihil igitur aliud sunt motus coelorum quam perennis quidam con- » centus (rationalis non vocalis) per dissonantes tensiones veluti quasdam » syncopationes vel cadentias (quibus homines imitantur istas dissonantias » naturales) tendens in certas et praescriptas clausulas singulas sex ter- » minorum (veluti vocum): iisque notis immensitatem temporis insigniens » et distinguens » (3).

Però è da osservarsi come, benchè tali criteri siano falsi, e tra i parti di quel genio appartengano alle sue elaborazioni meramente fantastiche, discendano tuttavia da un principio vero, fondato e nella natura ontologica delle opere di Dio e nella corrispondenza obiettiva di quelle con le nostre idee: mentre Dio, autore della natura esteriore e dell'ordine psicologico, ha così sapientemente armonizzato quella con questo, che l'una si riflette me-

(1) Harmon. mundi. Lib. II, prop. 25.ª

(2) I cinque corpi regolari erano 1. l'esaedro, cioè il cubo: 2. il tetraedro: 3. il dodecaedro: 4. l'icosaedro: 5. l'ottaedro.

(3) De Lambre, Histoire de l'astr. mod. t. I, p. 352-360. Keppler. Harmonic. mundi. In. dedicat. ad Iacob. reg.

ravigliosamente nell'altro: il qual concetto così trovasi sviluppato dall'istesso Keplero:

« Sequitur igitur ut Creator, sapientiae omnis fons, approbator ordinis
» perpetuus, scaturigo geometriae et harmonices aeterna et super essen-
» tialis, ut hic inquam caelestium opifex ipsissimus, harmonicas proportiones
» ortas ex figuris planis regularibus adiunxerit ad solidas quinque figuras
» regulares, exque utraque classe unum perfectissimum archetypum coe-
» lorum conformaverit » (1).

Del che la ragione egli stesso rinviene nell'istinto di natura:

» Cum primum ante annos paulo minus viginti materiam operis animo
» concepissem, titulumque nuncupassem, nondum cognitis planetarum mo-
» tibus propriis, in quibus tamen inesse harmonias instinctus naturae
» dictabat. . . . » (2).

Tale idea veniva confortata nell' animo del grande uomo dalla legge dei tempi delle rivoluzioni planetarie, che secondo lui ne esigeva una analoga nelle distanze:

» Quod si (cogitabam), Deus, motus ad distantiarum praescriptum aptavit
» orbibus, utique et ipsas distantias ad alicuius rei praescriptum acco-
» modavit » (3).

E qui mi sia lecito osservare che nulla togliendo all' insigne merito di quell'ingegno sublime, in quei concetti non faceva che ricalcare le vestigie de' pitagorici e dello stesso Platone.

A tutti è noto come la scuola pitagorica, che riponeva ne' numeri l'istessa essenza delle cose (4), nelle distanze planetarie rinveniva tali valori, quali richieggonsi a costituire rapporti armonici, e produrre quella che essi denonavano musica delle sfere, che l'orator filosofo fa ascoltar dall'Affricano nel sublime suo sogno:

» Quid? hic, inquam, quis est qui complet aures meas tantus et tam
» dulcis sonus? Hic est, inquit ille, qui intervallis coniunctus imparibus, sed
» tamen pro rata parte ratione distinctis, impulsu et motu ipsorum orbium
» conficitur ».

Platone stesso accetta l'idea pitagorica, e rivestendola di poetico mito,

---

(1) Harmon. de mot. planet. L. V. C. IX.

(2) O. C. Dedicat, ad Iacob. reg.

(3) Myster. cosmogr. Praefatio ad lectorem.

(4) Plutarco, De placit. philosoph. L. I. C. 3. — V. Aristot. De caelo. L. II. C. 9. — Cicero. De rep. Lib. VI. C. II.

ode il canto delle otto sirene, che sedute sopra ciascun circolo ne vengono trasportate con i relativi globi; e mentre ognuna emette una voce sola d'un tono uniforme, dagli otto concenti ne risulta una sola armonia (1). Il qual tratto Marsilio Ficino commenta in così fatta guisa.

» Evidenter Plato octo depingit sphaeras quae a natura quidem agitantur, » et instrumentum fati esse dicuntur. Inculcantur inter haec multa ad men» suras, profunditates, intervalla, motiones, formas, virtute, sphaerarum coe» lestium pertinentia, quae in Timaei commentariis fusius explicabimus. » Summatim vero ex velocissimo et ornatissimo coelorum motu, contactu » melodiam ingentem et variam et suavissimam cogita procreari; graviores » quidem voces ex motibus tardioribus, acutiores autem ex velocioribus, ex » mediis vero medias. At quoniam elementaris auditus ad coelestem melodiam » caret proportione, sonus eiusmodi non auditur ». (2).

Conforta la spiegazione del Ficino l'autor dei Filosofumeni, che per confutare le distanze dei pianeti adottate da Aristarco, da Apollonio e da Archimede, mostra come da quelle non si raggiunga l'armonia: mentre seguendo la dottrina platonica della ragione del doppio e del triplo nelle distanze planetarie, esse maravigliosamente si compongono con l'armonia dell'universo (3). Che poi veramente da Platone in quel tratto s' accennasse al sistema dei pianeti, ciò s'arguisce dalle note caratteristiche della luce, della velocità, e del numero loro collettivo. Otto sono i circoli « dei quali il settimo è lucidissimo; dal cui splendore è illuminato l'ottavo. Simili tra loro il quinto » ed il secondo, ma di quelli più giallo. Il terzo ha colore candidissimo. Il » quarto lo ha rossastro. Il secondo per bianchezza supera il sesto. Mentre » l'intero meccanismo de' fusi ruota intorno sè stesso, i circoli inferiori si » rivolgono con direzione contraria. Rapidissimo è il moto dell'ottavo, del » settimo, sesto e quinto. Il terzo ha un tale movimento che sembra rav» volgersi intorno il quarto, come questo intorno al terzo, ed il quinto » intorno al secondo. Il fuso poi ruota tra le ginocchia della Necessità » (4).

A me sembra doversi porre fuori d'ogni dubbio, che Platone questo tratto riferisca ai pianeti: il che con non minor evidenza pone in luce l'altro incantevole squarcio del Timeo, ove accennandosi alla genesi delle cose ed alle proporzioni delle parti del tutto, chiaramente si fa menzione dei setti pia-

(1) Plato. De republica. L. X. Car. Fridr. Hermanni. Lipsiae 1856. Vol. IV° pag. 312. C.
(2) Marsili Ficini. Argum. in Lib. X. De Iusto, pag. 688. Edit, Froben. Basileae 1561.
(3) Edit. Em. Miller. Oxonii 1851. IV. 8, pag. 44.
(4) Car. Hermanni. Lipsiae 1856. Vol. IV, pag. 312.

neti inegualmente posti a distanze doppie e triple, e che si rivolgono con movimenti contrari: dei quali a tre fu mandato compiere i loro giri con » uguale velocità, agli altri quattro con differente, ma secondo una dovuta ragione. Il qual concetto è diffusamente svolto dall'autor sovramenzionato dei φιλοσοφουμενα, mantenendo l'esattezza della idea platonica (1) e pressochè l'identità d'espressione. Il qual sublime passo è dal dotto Ficino commentato in questo modo:

» Quamobrem Deus animam mundi componens utitur harmonica ratione, » tum in rerum generibus invicem commiscendis, tum in portionibus ipsis » quas ab eis accipiebat ad animam componendam, tum in animae viribus » ortum eius e vestigio comitantibus, tum in mundi sphaeris animae con- » gruentibus. Quibus itaque proportionibus sphaeras mundi compositas, di- » spositas, cogitatas, suscipiebat eisdem ferme idest harmonicis rationibus » eius animam auguratus est esse contemperatam, ut quemadmodum apud » musicos concentu artificiosae mentis profluit et concentus in vocem, sic » ab harmonia coelestis animae in mundum transeat harmonia » (2).

Come da questo tratto per forza di natural προλυψις vide Platone e indovinò le leggi di chimica composizione dei corpi, le teorie delle proporzioni definite, e delle multiple?

Ma torniamo a Platone, ed udiam lui stesso.

« Nel principio prese (Dio) una parte dell'universo, e la seconda doppia della » prima: poi la quarta doppia della seconda: in seguito la quinta tripla della » terza: la sesta ottupla della prima: finalmente la settima che di parti » ventisette superasse la prima. Dopo ciò riempì gl'intervalli tripli e doppi, » dividendo di nuovo le parti dal tutto, che collocò in tali intervalli, onde » riuscissero due medie in ogni intervallo: delle quali come una della stessa » parte supera l'uno degli estremi, è della medesima superato dall'altro. E » siccome l'un medio supera d'un numero pari un estremo, così dell'istessa » quantità è superato dall'altro. »

Poco appresso dopo aver accennato alla forma del X a cui Dio adattò l'universo, alla inflessione di quello ed al movimento impressole, soggiunge:

» Essa poi sola lasciò indivisa: nell'interno separolla in sei parti per » mezzo di sette circoli disuguali, posti ad intervalli, aventi fra loro la ra-

(1) Edit. Em. Miller. Oxonii 1851. IV. 8. p. 44.

(2) Marsilii Ficini. Compendium in Timoeum. De Harmonica animae compositione C. XXXII. Edit. Froben. Basileae 1561, pag. 722.

» gione del doppio e del triplo: e che ordinò si movessero con contrarie di-
» rezioni: dei quali a tre compartì uguali velocità, però agli altri quattro
» le impresse dispari tra loro e dissimili dai tre, ma tuttavia serbando una
» giusta ragione » (1).

In questo bellissimo tratto di Platone sembra a me, che chiaramente s'accenni alla numerica composizione e distribuzione delle cose nella cosmogonia, e apertamente si faccia menzione della legge che presiede alle relative distanze dei pianeti, benchè tale non sia l'opinione di Proclo nel commento al Timeo (2).

Ma l'autor dei Filosofumeni riferendo la dottrina platonica asserisce esplicitamente che « le distanze loro (dei pianeti) diconsi ordinate con alternata » ragione del doppio e del triplo » (3). Il che vien confortato dall'analogia co' numeri, secondo le idee stesse platoniche esposte dallo stesso Proclo.

» Per procedere con ordine (così il commentatore), esaminiamo prima i
» numeri, derivativi dall'unità e considerati primi secondo le ragioni pla-
» toniche. Sia prima posta l'unità, il cui doppio è due, quindi il tre ses-
» quialtero del due, triplo dell'unità, poi il quattro doppio del due, quindi
» il nove triplo di tre, poscia l'otto ottuplo della unità, finalmente la set-
» tima parte che ventisette volte contiene la unità » (4).

Marsilio Ficino poi conferma con la sua autorità la mia opinione sull'ermeneutica del tratto. Udiamolo:

« Dupla igitur et tripla et coetera intervalla in prima numerorum figura
» descripta Plato inveniri arbitratus in sphaeris, ad animae partes et vires
» unde in sphaeras translata sunt, retulit » (5).

Benchè, e per la falsità del sistema, e per i metodi di misura, sian totalmente errati i numeri platonici sulle distanze dei pianeti, è cosa degna della più grande maraviglia il vedere quanta oggettiva corrispondenza si rinvenga nella ragione del doppio e del triplo, con le distanze, non solo dei pianeti, ma con quelle eziandio dei sistemi satellitali; ove però sotto un particolare punto di vista prendansi a considerare i reciproci rapporti delle distanze degli uni e degli altri: la qual cosa, ch'io mi sappia, credo non sia stata

---

(1) Platonis-Timaeus Vol: IV, pag. 338. 20—35. A. Cor. Frid. Herm. Lipsiae. 1856.
(2) Proclo nel Timeo, lib. III, pag. 492. B. Ediz. Chr. Schneider. Vratislaviae 1847.
(3) Filosophoumena Edit. Em. Miller. Oxonii 1851. IV. 8. pag. 44.
(4) Proclo. εις TIMAION. pag. 461. E. Ediz. cit.
(5) Marsilii Ficini, Comm. in Tim. C. XXXIV. Ediz. Froben. Basileae 1561, pag. 714.

ancora notata da alcuno. Innanzi però d'indicare quella legge che sembrommi rinvenire nelle relative distanze dei satelliti e de' pianeti, è necessario ritornare a memoria quella, che generalmente denominasi legge di Bode, dal nome dell'astronomo che pubblicolla nel 1778 (1).

Per essa le distanze relative dei pianeti risulterebbero dall'aggiungere il numero 4 a ciascun termine della serie

0. 3. 6. 12. 24. 48. 96. 192. 384.

I numeri

4. 7. 10. 16. 28. 52. 100. 196. 388.

che ne risultano, riuscirebbero approssimativamente proporzionali alle distanze planetarie, ove la distanza del più prossimo al Sole si assuma eguale a 4.

Trovasi però in fallo il quinto termine della serie, e dal settimo in poi troppo si discosta dalla verità, per potersi accettare quale approssimativa espressione delle distanze.

Deve, a mio credere, una legge regolare le distanze dei pianeti, e questa forse può aver sua ragione ed essere perciò l'espressione del principio genetico che presiedette alla formazione dei pianeti e che ne stabilì i loro reciproci distanziali rapporti. Che se ci fosse dato conoscere il complesso delle condizioni dinamiche che hanno presieduto alla separazione in anelli dell'atmosfera solare, alla loro apertura, ed alla loro condensazione successiva secondo l'ipotesi di Laplace, con tanta certezza potremmo noi ridurre a calcolo gli effetti di que' sublimi cosmici avvenimenti, con quanta a' nostri giorni si assegnò l'esistenza ed il luogo nel firmamento d'uno sconosciuto pianeta.

Ma abbandonando il campo ideale di tali speculazioni, ritorniamo all'argomento.

§. 1.

Formole delle distanze.

Riferendo le distanze planetarie al diametro solare, sembrami potersene facilmente ottenere la legge col seguente artificio. Assumasi però ad unità di misura il decuplo del diametro del Sole, onde la distanza di Mercurio, che ne dista 40,523 diametri, sarà equivalente al numero 4, assai approssimativamente.

(1) Impropriamente tal legge chiamasi di Bode: il suo vero inventore n'è Titius che pubblicolla nelle note al Bonnet.

Ciò posto, chiamando M la distanza di Mercurio, quelle di Venere – Terra – Marte – Flora (prima degli asteroidi) – Polinnia (medio degli asteroidi) – Dori (ultimo dei medesimi) – Giove – Saturno – Urano – Nettuno, possono ottenersi, decomponendone i parziali valori, come indica il seguente

PARADIGMA

DELLE DISTANZE PLANETARIE DAL SOLE

Numero di Ordine	Nomi dei Pianeti	Formola proposta per la legge delle distanze	Valore che risulta dalla formola	Valore della vera distanza
1	Mercurio	$M+3\times 0$	4	4
2	Venere	$M+3\times 1$	7	7,6
3	Terra	$M+3\times 2$	10	10,5
4	Marte	$M+3\times 4$	16	15,9
5	Flora	$M+3\times 6$	22	23
6	Polinnia	$M+3\times 8$	28	28,8
7	Dori	$M+3\times 10$	34	34,5
8	Giove	$6.M+3\times 10\times 1+3^0$	55	54,4
9	Saturno	$9.M+3\times 10\times 2+3^1$	99	99,8
10	Urano	$18.M+3\times 10\times 4+3^2$	201	200,8
11	Nettuno	$27.M+3\times 10\times 6+3^3$	316	315,42

Dal superiore paradigma facilmente si scorge quanto siegue.

1.° Le distanze dei pianeti fino a Giove, comprendendovi il primo, medio ed ultimo asteroide risultano dal termine costante 4, cui si aggiungano i singoli termini della serie

0. 1. 2. 4. 6. 8. 10

moltiplicati pel numero 3.

2.° Attribuendo a Mercurio, alla Terra, a Marte, a Flora, a Polinnia, a Dori, esclusa Venere, i numeri ordinali, 1. 2. 3. 4. 5. 6, si scorge che l'uno dall'altro sono disgiunti dall'intervallo costante

$$3\times 2\,;$$

Onde le loro distanze, possono essere rappresentate dalla formola generale

$$M + 3\times 2\,(n-1) \tag{1}$$

facendovi n eguale successivamente ai numeri del loro ordine

$$1. \quad 2. \quad 3. \quad 4. \quad 5. \quad 6.$$

Venere poi avrebbe pel termine variabile $3 \times 2(n = 1)$ della serie il valore $3 \times (n - 1)$ che è metà di quello pertinente alla Terra.

3.° La legge per Giove, Saturno, Urano e Nettuno subisce la seguente modificazione.

(*a*) Il numero costante M è moltiplicato nell'equazione rispettiva di ciascun pianeta per i numeri

$$6. \quad 9. \quad 18. \quad 27.$$

(*b*) I termini della serie

$$1. \quad 2. \quad 4. \quad 6.$$

multipli di 3 ricevono il nuovo fattore 10.

(*c*) Finalmente ogni equazione subisce l' aumento di 3, elevato successivamente alle potenze.

$$0. \quad 1. \quad 2. \quad 3.$$

4.° Le distanze degli ultimi tre pianeti, Saturno, Urano e Nettuno appellate con l'iniziale del respettivo corpo possono anche scriversi

$$S = 3\left[1\ (3\,M + 10 \times 2)\right] + 3^1$$
$$U = 3\left[2\ (3\,M + 10 \times 2)\right] + 3^2$$
$$N = 3\left[3\ (3\,M + 10 \times 2)\right] + 3^3$$

ovvero

$$S = 1\ (9\,M + 60) + 3^1$$
$$U = 2\ (9\,M + 60) + 3^2$$
$$N = 3\ (9\,M + 60) + 3^3$$

Nelle quali facendo la quantità tra parentesi

$$9\,M + 60 = Q$$

la formola generale di questo 3.° gruppo diverrebbe

$$(2) \qquad m\,Q + 3^m;$$

essendo m il numero d'ordine riferito successivamente ai tre corpi, ed applicando il valore $m = 1$ a Saturno; $m = 2$ ad Urano; $m = 3$ a Nettuno. Volendosi poi mettere in evidenza il fattore 3, facciasi la quantità costante $3\,M + 10 \times 2 = P$: allora le 3 distanze saranno

$$S = 3\ (P \times 1) + 3^1$$
$$U = 3\ (P \times 2) + 3^2$$
$$N = 3\ (P \times 3) + 3^3; \qquad \text{e generalmente}$$

(3) $$D = 3P.\ m + 3^m.$$

Ove si mantenesse una tal legge, potrebbesi assegnare ad un pianeta ultra-Nettunico il valore della sua distanza dal Sole, facendo $m = 4$: onde la sua distanza Δ sarebbe

$$\Delta = 3\,P.\ 4 + 3^4 = 465\ ?$$

Paragonando poi le rispettive formole, si rinviene che per Urano e Saturno ha luogo il raddoppiamento de' primi due termini, triplicandosi l'ultimo: laddove per Saturno e Nettuno, nei primi due termini ha luogo la triplicazione, e due volte questa nell'ultimo. Così tra i primi termini dell'equazioni di Giove ed Urano valgono gli stessi rapporti che tra Saturno e Nettuno. Il primo termine in Urano, 18M, è triplo dell'analogo in Giove, 6M; come il primo in Nettuno, 27M, lo è di 9M, primo termine nell'equazione di Saturno.

Di molte altre ed eleganti osservazioni di tal fatta amor di brevità ci costringe tacere.

Procediamo quindi alla esposizione dei sistemi satellitali.

§. 2.

Legge delle distanze satellitali.

Prendendo per unità, non già il diametro, ma il semidiametro del pianeta principale, troveremo le più strette analogie nelle distanze relative, nella legge delle medesime, e nell'organismo della istessa legge. Passiamo quindi in rivista i quattro sistemi da noi conosciuti, di Giove, di Saturno, di Urano e di Nettuno.

Sistema di Giove

Satelliti	Formola proposta	Valore che risulta dalla formola	Valore della vera distanza
I°	$3 + 3 \times 1$	6	6,05
II°	$3 + 3 \times 2$	9	9,62
III°	$3 + 3 \times 4$	15	15,35
IV°	$3 + 3 \times 8$	27	27,00

Osservazioni.

1.° Gli intervalli che separano i satelliti stanno tra di loro assai prossimamente come i numeri 3. 6. 12, 24: che sono come i numeri 1. 2. 4. 8: col che si verifica il raddoppiamento negli intervalli.

2.° I termini rappresentanti le distanze risultano di un valore costante, accresciuto del numero 3, multiplo di ciascun termine della serie

1. 2. 4. 8.

3.° L'intervallo tra il secondo ed il terzo è di 6 semidiametri, quanti precisamente intercedono tra il pianeta ed il primo satellite.

Sistema di saturno.

Nel sistema saturnio composto di otto satelliti è necessario osservare, che tra il quinto ed il sesto, essendovi un salto nella scala degli intervalli, più di un astronomo ha sospettato l'esistenza d'un medio, analogamente a quanto avvenne nel sistema planetario tra Marte e Giove, ove il salto fu ripieno non già d'uno, ma di 172 pianeticoli, frantumi forse d'un solo.

L'ipotesi è confortata dall'armonia che ne risulta negli intervalli: a farla gustare al lettore, espongonsi nel seguente paradigma le distanze dei satelliti, e gli intervalli che li disgiungono. L'ipotetico tra il quinto e il sesto è notato tra parentesi.

Nomi dei Satelliti		Distanze in semi-diametri	Intervalli approssi-mativi
I	Mima	3.36	
II	Encelado	4.31	1
III	Teti	5.34	1
IV	Dione	6.83	2
V	Rea	9.55	2
(V)	(Ipotetico)	15.50	6
VI	Titano	22.14	6
VII	Iperione	28.00	6
VIII	Giapeto	64,36	36

Dal quadro emergono le seguenti osservazioni.

1º Il primo satellite si scosta dal pianeta presso che di tre semidiametri.

2º Tra il I, V, VII, VIII corrono gli intervalli di 6, 18, 36 semidiametri, che sono come i numeri 1, 3, 6,

3º Dal quarto satellite all'ottavo vale per l'organismo della legge distanziale lo stesso principio che per Giove ed i pianeti, come si mette in evidenza dal seguente paradigma.

Satelliti	Formola proposta	Valore che risulta dalla formola	Valore della vera distanza
IV Dione	4 + 3 × 1	7	6,83
V Rea	4 + 3 × 2	10	9,55
(V) (Ipotetico)	4 + 3 × 4	16	15,50
VI Titano	4 + 3 × 6	22	22,14
VII Iperione	4 + 3 × 8	28	28,00
VIII Giapeto	4 × 4 + 3 × 16	64	64,00

Quindi si scorge che i numeri rappresentativi le distanze di alcuni satelliti risultano, analogamente a quei di Giove e dei pianeti, da una costante (che nel sistema di Saturno è identica a quella dei pianeti cioè 4) e dal prodotto del numero 3 per la serie

1. 2. 4. 6. 8.

4º Le distanze di Dione, Rea, Ipotetico ed Iperione, cioè del IV, V, (V), VII satellite, che sono di semidiametri

6, 83 — 9. 55 — 15. 50 — 28

assai s'accostano a quelle dei satelliti di Giove, il valore delle quali è di

6, 05 — 9. 62 — 15. 35 — 27

5º Gl'intervalli tra Rea, l'Ipotetico, Iperione, Giapeto sono come i numeri 3, 6, 12, 36, cioè come 1, 2, 4, 12 nel che si ripete la legge dei Giovali.

6. Nè solamente negli intervalli v'ha una strettissima analogia tra il sistema di Saturno e quel di Giove; ma se in ciascun d'essi ritengasi uguale all'unità la distanza del primo, si rinvengono per i satelliti di Saturno I, III, V, (V) i numeri

1 — 1. 55 — 2. 80 — 4. 50

che assai concordano con gli analoghi valori di quei di Giove, che sono

1 — 1. 60 — 2. 54 — 4. 20.

Sistema di Urano.

Il seguente paradigma espone le distanze dei 6 satelliti, che costituiscono il sistema di Urano riferito ai semidiametri del pianeta.

Satelliti	Distanze	Intervalli
I	14	
		3
II	17	
		3
III	20	
		3
IV	23	
		22.5
V	45.5	
		45.5
VI	91	

Donde s'inferiscono le seguenti osservazioni:

1. Gli intervalli che separano i satellili I, II, IV, V, VI, sono

3. 6. 23. 46.

che assai prossimamente stanno tra loro come i numeri

1. 2. 8. 16.

Nel che grande è l'analogia con il sistema di Giove, i cui intervalli sono come i numeri 1, 2, 4, e col Saturnio che gli ha eguali ad

1. 2. 4. 12.

2.° La legge che presiede la formazione delle distanze è analoga a quella degli altri sistemi di Giove, di Saturno e dei pianeti, tanto per la costante 3, quanto per la serie dei fattori. Infatti essa risulta come espone il seguente quadro:

Satelliti	Formola proposta	Valore che risulta dalla formola	Valore della distanza vera
I	14	14	14
II	$14 + 3 \times 1$	17	17
III	$14 + 3 \times 2$	20	20
IV	$14 + 3 \times 3$	23	23
V	$2\,(14 + 3 \times 3)$	46	45.5
VI	$4\,(14 + 3 \times 3)$	92	91

3.° Assumendo uguale all'unità la distanza del 1.° satellite, si ottengono i seguenti intervalli: cioè 0,20 tra il I e II: tra il II e III; e tra il III e IV. – 1,60 tra il IV e V; 3,20 fra il V e il VI.

Ove suppongasi un altro più prossimo ed equidistante dal primo di 0,20, allora in tal caso gli intervalli che varrebbero tra questo ipotetico, il quarto, il quinto, ed il sesto, sarebbero di 0,80–1.60–3.20, cioè come 1, 2, 4: il che confermerebbe la legge del raddoppiamento, la quale possiam chiamare generale nelle distanze di alcuni satelliti.

§. 3.

Paragone del sistema planetario coi satellitali.

Sembrami non potersi dubitare in genere, che esista la più stretta analogia intorno la legge che regolò, tanto le distanze planetarie, quanto le satellitali.

Che anzi nelle stesse anomalie trovansi le più strette corrispondenze.

L'ottavo satellite nel sistema Saturnio, la cui distanza è espressa dalla

$$4 \times 4 + 16 \times 3,$$

trova la più stretta corrispondenza nel sistema planetario, precisamente in Giove, ove la legge degli antecedenti comincia a modificarsi.

Ma è ben degno d'osservazione, che come la formola che esprime la distanza di Giove, è espressa dalla ordinaria costante M, introdottovi il nuovo fattore 6, così nell'ottavo satellite di Saturno la sua costante 4 riceve il fattore 4.

Di più, nel sistema Uranio le distanze del quinto e del sesto satellite risultano dall'introdurre nel termine costante 14 due nuovi fattori: e come gli analoghi che moltiplicano la costante M nel planetario sono l'uno doppio dell'altro (cioè il 9 in Saturno, il 18 in Urano), così nel sistema satellitale d'Urano il termine costante 14 è moltiplicato per 2 nel termine che rappresenta la distanza del quinto satellite, e lo è per 4 nel consecutivo che esprime la distanza del sesto.

Passando poi a ragionare dei numeri che rappresentano le distanze, tanto dei pianeti, quanto dei satelliti, si rinviene presso che l'identico valore numerico nelle distanze di Venere, Terra, Marte, Alessandra, paragonate con quelle de' quattro satelliti di Giove.

Sono quelle rappresentate dai numeri

7. 10. 16 27.

queste lo sono dai valori

6.04 — 6.62 — 15.35 — 27.

Similmente nel sistema di Saturno rinveniamo pressochè identità nei valori numerici delle distanze tra il secondo, il quarto, il quinto, l'ipotetico, il sesto, il settimo satellite, con quelli di Mercurio, Venere, Terra, Marte, Flora, Polinnia.

Infatti per que' satelliti troviamo i numeri

4.3 — 6.84 — 9.55 — 15.5 — 22 — 28

e per que' pianeti si hanno

4 — 7.5 — 10 — 16 — 23 — 28

Finalmente in Urano scorgiamo che i valori numerici delle distanze del secondo, quarto, e sesto satelliti, rappresentati da 17, 23, 91, sufficientemente corrispondono con i valori delle distanze di Marte, Flora e Saturno che sono 16, 23, 99.

Venendo finalmente agli intervalli intersatellitali, si scorgono anche in questi le più grandi analogie con quelli dei pianeti.

Corre l'intervallo 3 tra Mercurio e Venere: e l'istessa quantità misura l'intervallo tra il 1.° e 2.° di Giove, tra il 2° e 4.° di Saturno, tra il 2.° e 3.° di Urano.

Tra la Terra e Marte corre l'intervallo 6; e tale quantità intercede, tra il 2.° e 3.° di Giove, tra il 6.° e 7.° di Saturno.

Tra Giove e Saturno il numero 46 rappresenta l'intervallo che li separa; e tra il 5.° e 6° d'Urano tale spazio è misurato da 45,5; tra il 6° e l' 8° di Saturno è il 42, che benchè minore, pure assai si avvicina al valore degli altri.

In ultimo luogo, in tutti i sistemi risultano alcuni intervalli caratteristici per l'istesso rapporto che è il 2.

Nei satelliti di Giove, il vedemmo, sono gli intervalli come 1, 2, 4.

Nel sistema Saturnio gl'intervalli tra il quinto, l'ipotetico, ed il settimo satellite sono parimenti come i numeri 1, 2, 4. La qual medesima ragione vedemmo verificarsi in Urano, ove vi fosse un satellite più prossimo, col quale si stabilirebbe l'indicata ragione dei numeri

1. 2. 4.

Finalmente nel sistema planetario tra Venere, Terra, Marte, medio degli

asteroidi, Giove, Saturno, Urano, gli intervalli sono 3, 6, 12, 25, 46, che assai s'accostano ai rapporti

1. 2. 4. 8. 16.

Dopo la esposizione delle varie analogie che mi è sembrato rinvenire, tanto nelle distanze planetarie, quanto nelle satellitali, opinerei non potersi punto dubitare intorno la identità di legge che regolò le une e le altre. In tal caso non credo andar troppo lungi dal vero, ove l'ultima espressione di tal legge per me si riponesse nella ragione διπλασια e τριπλασια; il che costituirebbe una obiettiva corrispondenza della legge delle distanze, col principio teoricamente stabilito da Platone.

§. 4.

Analogie secondarie.

Oltre le analogie, delle quali superiormente si è tenuto discorso e che appellar possonsi principali, ve ne ha di altre categorie, che secondarie io denominerei, delle quali passo ad esporre alcuni cenni.

1.° Come nel sistema planetario v'ha un pianeta che eminentemente distinguesi sugli altri individui della sua famiglia per massa e volume, così in ciascuno dei sistemi satellitali v'ha un satellite assai maggiore degli altri tutti.

Questo è il 3° nel sistema di Giove; il 6° in quel di Saturno; il 4° in quello d'Urano.

È rimarchevole che il terzo satellite di Giove disti dal più prossimo al pianeta 9 semidiametri; e 9 semidiametri d'Urano ne dista il quarto dal primo: il sesto di Saturno ne dista invece 18 cioè il doppio di 9.

Abbandonando poi tali rapporti, ed assumendo per comune unità di misura il diametro della Terra, si rinviene una curiosa analogia tra la distanza del quarto satellite di Urano dall'ultimo, con quella tra Giove e l'ultimo pianeta Nettuno.

Ed invero, il quarto satellite d'Urano dista dall'estremo 295,12 semidiametri terrestri; Giove dista da Nettuno 295120, cioè esattamente 1000 volte di più.

Venendo poi alle analogie dei sistemi di Giove, di Saturno e d'Urano, con il nostro della Luna, si rinviene che Giove dista dal suo più prossimo satellite 6 semidiametri, mentre tra la Luna e la Terra ve ne sono 60, cioè

una distanza decupla, nell'istessa guisa che il diametro di Giove è circa decuplo di quello della Terra.

Passando però alle distanze assolute, benchè il primo satellite di Giove disti dal pianeta solamente 6 suoi raggi, questi però equivalgono a 67 semidiametri terrestri: la quale quantità s'avvicina ai 60 che misura la distanza interlunare.

Così il quarto di Saturno, che ne dista 6,84 semidiametri, per essere questi 9 volte maggiore del tellurico, corrispondono a 61,60 semidiametri della Terra, che di poco differiscono dall'intervallo che ci divide dalla Luna.

La più stretta analogia per tale riguardo si rinviene nel primo di Urano, che esattamente dista 60,76 semidiametri terrestri.

Lo stesso satellite di Nettuno con la sua distanza dal pianeta di 12 suoi semidiametri, corrisponde a 60 raggi tellurici, ove tra il diametro nettunico e il tellurico s'adotti il rapporto 1: 5.

Concludiamo quindi, che il 1.° Satellite di Giove, il 4.° di Saturno, il 1.° d'Urano, e quel di Nettuno sono posti presso che ad uguale distanza dei loro rispettivi pianeti, ed a quella medesima che divide la Luna dalla Terra.

Nelle quali analogie non può prescindersi dal 1.° satellite di Saturno che dista dal suo pianeta 30,31 semidiametri terrestri, cioè la metà della distanza lunare.

Paragonando infine la distanza che separa Saturno dal quinto e sesto suo satellite, con quelle che disgiungono Urano dal terzo e dal quinto, risulta che quelle sono misurate da 86,45 – 199,7 semidiametri terrestri, e queste da 84,92 – 197,47 di tali unità.

CONCLUSIONE.

Le mirabili relazioni che abbiam veduto sussistere nelle distanze satellitali e nelle planetarie risvegliano nell'animo l'idea dell'unità d'azione che presiedette alla formazione del tutto.

Che se le leggi che ammiriamo in un solo di tali sistemi rigettano l'idea di combinazione casuale, la ripetizione costante di que'rapporti ne'diversi sistemi sempre più allontana l'empia idea del caso, ed è una solenne conferma che tutto si fece in numero e misura da Colui che creò il cielo e la terra.

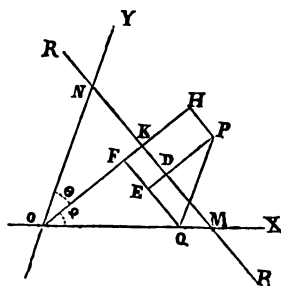
COORDINATE TRILINEARI E LORO APPLICAZIONE ALLA LINEA RETTA E ALLE CURVE DI SECONDO ORDINE IN GENERALE

MEMORIA

DEL P. GIACOMO FOGLINI.

Nell'opera di Matematica che mi è stato concesso non ha molto di pubblicare, trattando della geometria analitica, non ho dato che un cenno delle coordinate trilineari, ed ho promesso che ne avrei discorso più di proposito in altra occasione. Ora se il consentono i chiarissimi Membri di questa Pontificia Accademia, io prenderei l'occasione dalla mia presenza alla Sessione attuale, per adempire la promessa e presentare un breve lavoro intorno alle predette coordinate. Non è cosa nuova, ben s'intende: ma poichè s'incomincia già a introdurre nel pubblico insegnamento l'uso delle coordinate trilineari, perciò credo che sia utile l'esporne ordinatamente i principii e farne qualche opportuna applicazione. Data pertanto la definizione ed esposti i principii delle coordinate trilineari, le applico in questo scritto alla linea retta e alle linee di secondo ordine in generale: nelle linee della prima classe risolvo le questioni principali che comunemente si sogliono fare e sciogliere anche col sistema delle coordinate cartesiane; e rispetto alle linee della seconda classe, mi restringo a trattare generalmente delle rette polari e dei poli, delle tangenti, dei diametri coniugati, del centro e degli asintoti. Ho cercato in questa trattazione di collegare insieme le diverse questioni nel modo ed ordine che mi è paruto il più razionale, e di dare ai calcoli quegli svilluppi che ho giudicato i più semplici.

1. Richiamo dalla geometria ordinaria le cose che seguono. L'equazione di primo grado $Ax + By + C = 0$ in coordinate cartesiane x ed y, oblique o rettangolari, rappresenta in un piano XOY (fig. 1ª.) una linea retta, per

Fig. 1.ª

es. RR; e in essa i due valori $x = -\frac{C}{A} = m$ che risponde ad $y = 0$, ed $y = -\frac{C}{B} = n$ che risponde ad $x = 0$, sono le due parti rispettive OM, ON, che la medesima retta taglia sopra gli assi a partire dalla origine O: onde poichè si ottiene $A = -\frac{C}{m}$, $B = -\frac{C}{n}$, la predetta equazione può essere messa sotto la forma $\frac{x}{m} + \frac{y}{n} - 1 = 0$.

Sia adesso k la lunghezza del perpendicolo OK, abbassato dalla origine sopra la retta RR; e sieno φ, θ gli angoli che questo perpendicolo fa rispettivamente cogli assi coordinati: l'equazione della retta prenderà pure la forma normale $x\frac{k}{m} + y\frac{k}{n} - k = 0$, ossia $x \cos\varphi + y \cos\theta - k = 0$; e se gli assi sono rettangolari, diverrà

$$x \cos\varphi + y \operatorname{sen}\varphi - k = 0, \tag{1}$$

dove l'angolo φ può farsi variare da 0° fino a 360°, e insieme coi segni di $\cos\varphi$ e $\operatorname{sen}\varphi$ varierà, rispetto ai quattro angoli degli assi, la posizione della retta RR che è rappresentata dalla equazione.

Quando le coordinate ortogonali x ed y appartengono, non in particolare a un punto della retta RR come nella sua equazione [1], ma in generale a un punto qualunque P del piano XOY, allora il primo membro della stessa equazione esprime da sè la lunghezza della perpendicolare $PD = p$ abbassata dal detto punto ($x = OQ$, $y = PQ$) sopra la retta. Infatti condotte le rette PH, QEF parallele ad RR, e prolungate PD ed OK in E ed H, abbiamo $OF = x \cos\varphi$, $OH = OF + EP = x \cos\varphi + y \cos\theta$: quindi $p = PD = OH - OK = x \cos\varphi + y \cos\theta - k$; e nel caso degli assi rettangolari,

$$p = \pm (x \cos\varphi + y \operatorname{sen}\varphi - k).$$

In questa espressione, perchè la perpendicolare p riesca sempre positiva, si prenderà il primo segno, se il punto dato P e l'origine O sono situati da una parte e dall'altra della retta RR, come nella figura; si prenderà poi il secondo segno, se quei due punti sono posti da una stessa parte della retta: se il punto P, ossia (x, y), cadesse sopra la retta per es. in D, la perpendicolare p si annullerebbe, e risulterebbe di nuovo l'equazione [1].

2. Ciò premesso, sieno date le equazioni normali

$$\alpha = x \cos \varphi + y \operatorname{sen} \varphi - k = 0,$$
$$\beta = x \cos \varphi' + y \operatorname{sen} \varphi' - k' = 0,$$
$$\gamma = x \cos \varphi'' + y \operatorname{sen} \varphi'' - k'' = 0$$

di tre rette che non passano per uno stesso punto e formano un triangolo, nelle quali cioè non sieno identiche le due coordinate cartesiane x, y per qualche loro punto, e perciò sia diverso dallo zero il determinante dei coefficienti

$$\begin{vmatrix} \cos \varphi & \operatorname{sen} \varphi & -k \\ \cos \varphi' & \operatorname{sen} \varphi' & -k' \\ \cos \varphi'' & \operatorname{sen} \varphi'' & -k'' \end{vmatrix};$$

potremo sempre determinare tre numeri l, m, n tali che l'equazione

[2] $$Ax + By + C = 0$$

di un' altra retta qualunque nel piano del triangolo possa mettersi sotto la forma

[3] $$l\,\alpha + m\,\beta + n\,\gamma = 0,$$

dove le x ed y contenute nei valori di α, β, γ, si prendono identiche alle x ed y della equazione [2].

Di vero se nella equazione [3] si sostituiscono in vece di α, β, γ i loro valori soprascritti, la medesima diviene

$$\begin{aligned} &(l \cos \varphi + m \cos \varphi' + n \cos \varphi'')\, x \\ &+ (l \operatorname{sen} \varphi + m \operatorname{sen} \varphi' + n \operatorname{sen} \varphi'')\, y \\ &- (l\,k + m\,k' + n\,k'') = 0, \end{aligned}$$

e sarà del tutto identica alla equazione [2], quando tra i rispettivi coefficienti sussistano le relazioni

$$\begin{aligned} &l \cos \varphi + m \cos \varphi' + n \cos \varphi'' = A, \\ &l \operatorname{sen} \varphi + m \operatorname{sen} \varphi' + n \operatorname{sen} \varphi'' = B, \\ &-lk - m\,k' - n\,k'' = C. \end{aligned}$$

Ora è chiaro che noi possiamo trovare sempre per le quantità l, m, n tre valori tali che rendano soddisfatte le tre relazioni precedenti: giacchè risolvendo questo sistema di equazioni rispetto ad $l, m, n,$ abbiamo per mezzo dei determinanti i tre valori

$$l = \frac{\begin{vmatrix} A & \cos\varphi' & \cos\varphi'' \\ B & \text{sen}\,\varphi' & \text{sen}\,\varphi'' \\ C & -k' & -k'' \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \cos\varphi & \cos\varphi' & \cos\varphi'' \\ \text{sen}\,\varphi & \text{sen}\,\varphi' & \text{sen}\,\varphi'' \\ -k & -k' & -k'' \end{vmatrix}}, \quad m = \frac{\begin{vmatrix} \cos\varphi & A & \cos\varphi'' \\ \text{sen}\,\varphi & B & \text{sen}\,\varphi'' \\ -k & C & -k'' \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \cos\varphi & \cos\varphi' & \cos\varphi'' \\ \text{sen}\,\varphi & \text{sen}\,\varphi' & \text{sen}\,\varphi'' \\ -k & -k' & -k'' \end{vmatrix}},$$

$$n = \frac{\begin{vmatrix} \cos\varphi & \cos\varphi' & A \\ \text{sen}\,\varphi & \text{sen}\,\varphi' & B \\ -k & -k' & C \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \cos\varphi & \cos\varphi' & \cos\varphi'' \\ \text{sen}\,\varphi & \text{sen}\,\varphi' & \text{sen}\,\varphi'' \\ -k & -k' & -k'' \end{vmatrix}};$$

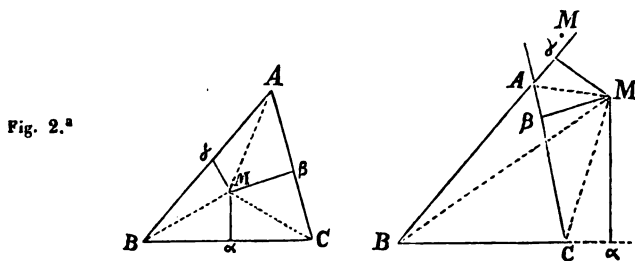
e cotesti valori sono totalmente determinati, essendo in essi per ipotesi differente dallo zero il comune denominatore che è una cosa stessa col determinante notato da principio.

3. Abbiamo ricordato (1) che il trinomio $x \cos\varphi + y \,\text{sen}\,\varphi - k$, ossia il primo membro della equazione $\alpha = 0$, si può considerare come la espressione della perpendicolare condotta da un punto qualunque (x, y) sopra la retta rappresentata dalla medesima equazione; e ciò stesso è a dire delle altre due quantità β e γ rispetto alle rette $\beta = 0$, $\gamma = 0$: dunque nel caso che le tre rette $\alpha = 0$, $\beta = 0$, $\gamma = 0$ sieno fisse e determinate di posizione, e costituiscano un triangolo, noi potremo definire la posizione relativa di un punto qualunque del loro piano mediante le perpendicolari o distanze α, β, γ del medesimo punto dalle tre rette fisse o dai tre lati del triangolo che formano, e potremo anche rappresentare ogni altra retta nel piano del triangolo colla equazione omogenea di primo grado $l\alpha + m\beta + n\gamma = 0$ tra le distanze di un suo punto qualsiasi dalle tre rette prenominate. Abbiamo così in coteste distanze un nuovo sistema di coordinate omogenee che si chiamano *coordinate trilineari*: le tre rette che si scelgono come fisse, e alle quali si riferiscono i diversi punti del loro piano, si dicono *rette fondamentali*; e *triangolo* pur *fondamentale* o *coordinato* viene detto il triangolo costituito dalle tre rette fisse.

L'equazione di una retta $l x + m y + n = 0$ in coordinate cartesiane, fa-

cilmente si rende omogenea e si riduce a forma trilineare in altro modo: espresso con γ il valore numerico dell'unità lineare alla quale nella equazione sono riferite le coordinate x ed y, rispetto a un' altra unità arbitraria, ed espressi pure in ordine a questa nuova unità con α e β i valori numerici delle rispettive x ed y, sarà $x = \frac{\alpha}{\gamma}, y = \frac{\beta}{\gamma}$; diverrà quindi omogenea l'equazione della retta, e prenderà la forma $l\,\alpha + m\,\beta + n\,\gamma = 0$. Tra per questa considerazione, e perchè una equazione in coordinate trilineari è omogenea, vede ognuno che in essa invece di riguardare come coordinate di un punto le lunghezze delle perpendicolari condotte dal medesimo punto sopra i lati del triangolo fondamentale, si possono assumere delle altre lunghezze proporzionali a quelle stesse perpendicolari.

Ma stando alla prima uozione delle coordinate trilineari, notiamo che quanto ai loro segni, per convenzione, si considera come positiva la perpendicolare o la distanza di un pnnto da un lato del triangolo fondamentale, se rispetto al lato il punto e il vertice opposto sono situati da una stessa parte; se poi questo punto e vertice sono posti di qua e di là del lato, allora quella distanza o coordinata si riguarda come negativa. Dopo tali dichiarazioni, è bene di trovare subito una certa relazione tra le coordinate trilineari di un punto e i lati del triangolo fondamentale, la quale riesce di non poca utilità nel presente sistema.

4. Sia ABC (fig. 2ª) il triangolo fondamentale o di riferimento, e si dinoti

con Σ la sua area, o superficie; le lettere A, B, C poste nei vertici indichino gli angoli del triangolo, e le lettere a, b, c le lunghezze dei lati opposti ai medesimi angoli: essendo α, β, γ le perpendicolari abbassate nel piano del triangolo da nn punto M sopra i rispettivi lati a, b, c, sussisterà sempre la relazione

[4] $$a\,\alpha + b\,\beta + c\,\gamma = 2\,\Sigma.$$

Imperocchè congiunti per mezzo di rette i tre vertici del triangolo col punto M, se questo punto giace nell'interno dal triangolo, abbiamo la somma delle aree triangolari BMC + CMA + AMB = ABC; e poichè in questo caso sono tutto positive le coordinate trilineari, o le altezze di quelle aree, sarà $\frac{1}{2}(a\,\alpha + b\,\beta + c\,\gamma) = \Sigma$, ossia esisterà la equazione [4]. Se poi il punto M è esterno al triangolo e si trova negli angoli esteriori adiacenti agli angoli interni per es. C ed A, allora abbiamo quanto alle aree l'equivalenza BMC − CMA + AMB = ABC; e siccome in questo altro caso la coordinata β è negativa, così risulterà $\frac{1}{2}(a\,\alpha + b\,\beta + c\,\gamma) = \Sigma$, ossia di nuovo la equazione [4]. In fine se il punto M giacesse fuori del triangolo in un angolo esterno opposto all'angolo interno per es. A, come si vede nella figura, si avrebbe allora fra le aree la equivalenza BMC − CMA − AMB = ABC: sarebbero in questo caso negative le coordinate β, γ, e positiva la sola perpendicolare α; perciò sussisterebbe ancora la relazioue [4], la quale di tal modo è generale e non ammette eccezioni.

Quindi s'inferisce 1.° che variando le coordinate α, β, γ, il trinomio $a\,\alpha + b\,\beta + c\,\gamma$ rimane costante ed $= 2\,\Sigma$; ed essendo i lati a, b, c del triangolo ABC proporzionali ai seni degli angoli opposti, espresso con q il loro rapporto, sarà pure costante ed $= \frac{2\,\Sigma}{q}$ il trinomio α sen A + β sen B + γ sen C. — 2.° Che si può sempre rendere omogenea una equazione fra le coordinate α, β, γ: data per esempio la equazione non omogenea $P\,\alpha - Q\,\beta^2 + R = 0$, per renderla omogenea rispetto alle coordinate α, β, γ, basterà moltiplicare il primo suo termine per il rapporto tra il primo e il secondo membro della formola [4], e il terzo suo termine per il quadrato del medesimo rapporto che equivale all' unità. — 3.° Che dati i rapporti di due delle coordinate trilineari α, β, γ alla terza, si potranno determinare i valori delle medesime coordinate, e si potrà quindi definire la posizione del punto corrispondente: dati per es. i due rapporti $\frac{\alpha}{\gamma} = h$, $\frac{\beta}{\gamma} = h'$, si sostituiranno ad α, β le rispettive espressioni $h\gamma$, $h'\gamma$ nella equazione [4], e ne risulterà immediatamente il valore di γ; quindi per mezzo dei due rapporti dati si troveranno i valori di α e β.

5. Dopo queste nozioni, passiamo a trattare e risolvere nel sistema trilineare le diverse questioni che intorno alla linea retta sogliono farsi in qualunque altro sistema di coordinate.

Innanzi a tutto cerchiamo la posizione del punto, dove s'intersecano due rette date nel piano del triangolo fondamentale. Sieno pertanto le tre equazioni

$$l\alpha + m\beta + n\gamma = 0\,,$$
$$l'\alpha + m'\beta + n'\gamma = 0\,,$$
$$a\alpha + b\beta + c\gamma = 2\Sigma\,,$$

delle quali le prime due rappresentano le rette date, e la terza esprime (1) la relazione tra le coordinate di un punto qualunque e i lati del detto triangolo: appartenendo il punto d'intersezione a ciascuna delle due rette, le sue coordinate dovranno verificare insieme colla terza equazione anche le due prime; perciò se noi in queste tre equazioni consideriamo come identiche le rispettive variabili α, β, γ, e ne facciamo la risoluzione in ordine alle medesime quantità, otterremo coll'uso dei determinanti le tre coordinate del punto richiesto, cioè

$$\alpha = \begin{vmatrix} 0 & m & n \\ 0 & m' & n' \\ 2\Sigma & b & c \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} l & m & n \\ l' & m' & n' \\ a & b & c \end{vmatrix} = \frac{(mn' - m'n) \times 2\Sigma}{a\,(mn' - m'n) + b\,(nl' - n'l) + c\,(lm' - l'm)}\,,$$

$$\beta = \frac{(nl' - n'l) \times 2\Sigma}{a\,(mn' - m'n) + b\,(nl' - n'l) + c\,(lm' - l'm)}\,,$$

$$\gamma = \frac{(lm' - l'm) \times 2\Sigma}{a\,(mn' - m'n) + b\,(nl' - n'l) + c\,(lm' - l'm)}\,.$$

Quando in coteste espressioni il comune denominatore è diverso dallo zero, i valori delle coordinate α, β, γ sono finiti e determinati, e perciò le due rette si tagliano realmente in un punto la cui posizione si definisce con que' medesimi valori. Se poi essendo finiti i numeratori, fosse nullo il comune denominatore, allora risulterebbero infiniti i valori delle cordinate; quindi le due rette non s'intersecherebbero se non a una distanza infinita, cioè sarebbero parallele tra loro: la condizione dunque del parallelismo delle due rette date consiste nell'annullamento del suddetto denominatore, ossia nella equazione

$$\begin{vmatrix} l & m & n \\ l' & m' & n' \\ a & b & c \end{vmatrix} = 0.$$

In fine se insieme col denominatore sono anche nulli tutti i numeratori, i valori delle coordinate del punto d' intersezione si presentano allora sotto forma indeterminata; e ciò vuol dire che le due rette hanno comuni tutti

i loro punti, e coincidono l'una coll'altra: in questo caso i parametri l, m, n sono rispettivamente proporzionali ai parametri l', m', n'; possono quindi sostituirsi gli uni agli altri nelle dne equazioni date, le quali divenendo così identiche non rappresentano che una retta unica.

6. Del resto se si vuole l'equazione di una retta parallela a un' altra retta $l\alpha + m\beta + n\gamma = 0$, si rifletta che nel sistema cartesiano l'equazione di una retta parallela all'altra $Lx + My + N = 0$, differisce da questa equazione per una quantità costante: quindi le due equazioni differiranno pure tra loro per una costante, quando sieno ridotte (1) ambedue alla forma normale. In conseguenza sotto questa forma l'equazione di una retta parallela ad $\alpha = 0$, sarà $\alpha + g = 0$, ed anche in coordinate trilineari l' equazione di uua retta parallela alla retta $l\alpha + m\beta + n\gamma = 0$, sarà $l\alpha + m\beta + n\gamma + g = 0$: denota g una costante indeterminata, positiva o negativa. E indicata con h un' altra quantità costante e arbitraria, l'equazione della parallela alla retta data può anche scriversi in modo che sia omogenea rispetto alle variabili, e contenga i lati o gli angoli del triangolo fondamentale; cioè può scriversi nell'una o nell'altra delle forme seguenti:

$$[5]\quad \begin{cases} (l\alpha + m\beta + n\gamma) + h(a\alpha + b\beta + c\gamma) = 0, \\ (l\alpha + m\beta + n\gamma) + h(\alpha \operatorname{sen} A + \beta \operatorname{sen} B + \gamma \operatorname{sen} C) = 0, \end{cases}$$

giacchè in qneste equazioni i due trinomii dentro le seconde parentesi sono sempre (4. 1.°) una quantità costante e determinata.

Affinchè sia determinata la retta parallela cui rappresenta l'una o l'altra delle ultime due equazioni, bisogna determinare il parametro arbitrario h; e un tal parametro si determinerà facilmente, quando la parallela debba passare per un dato punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$. Imperocchè in questa ipotesi, oltre per es. alla prima delle ultime equazioni, sussisterà anche in ordine al punto dato la equazione

$$l\alpha_1 + m\beta_1 + n\gamma_1 + h(a\alpha_1 + b\beta_1 + c\gamma_1) = 0:$$

il valore di h, ricavato da questa, si sostituisca nella equazione prenominata; ne risulterà la nuova equazione

$$\frac{l\alpha + m\beta + n\gamma}{l\alpha_1 + m\beta_1 + n\gamma_1} - \frac{a\alpha + b\beta + c\gamma}{a\alpha_1 + b\beta_1 + c\gamma_1} = 0,$$

la quale rappresenta una retta condotta per il dato punto parallelamente alla retta data.

7. Consideriamo in secondo luogo tre rette, di cui sieno date le rispettive equazioni

$$l\,\alpha + m\,\beta + n\,\gamma = 0,$$
$$l'\,\alpha + m'\,\beta + n'\,\gamma = 0,$$
$$l''\,\alpha + m''\,\beta + n''\,\gamma = 0;$$

e cerchiamo la condizione analitica che si deve adempiere, affinchè le medesime rette si taglino in uno stesso punto. È chiaro che le tre rette allora avranno comune un punto e s'incontreranno tutte in questo, quando in riguardo alle coordinate variabili α, β, γ, un medesimo sistema di valori verifica le loro equazioni; cioè quando le tre equazioni scritte di sopra sono coesistenti, prendendosi identiche tra loro le variabili corrispondenti. Ora in cotesta ipotesi è nullo il determinante dei coefficienti delle tre variabili, ed è ciò il risultato della eliminazione delle medesime variabili o dei loro rapporti fra le tre equazioni omogenee: dunque la condizione che si deve compiere, perchè le tre rette date passino per uno stesso punto, sarà

$$\begin{vmatrix} l & m & n \\ l' & m' & n' \\ l'' & m'' & n'' \end{vmatrix} = 0;$$

vale a dire, sciolto che sia il determinante, quella condizione sarà

$$l\,(m'\,n'' - m''\,n') + m\,(n'\,l'' - n''\,l') + n\,(l'\,m'' - l''\,m') = 0.$$

Ma a questa si può sostituire un' altra condizione, la quale ci porge un criterio più adatto in pratica a conoscere se tre rette si taglino o no in uno stesso punto: la condizione è che espressi con ω, ω', ω'' i primi membri delle equazioni colle quali abbiamo rappresentato poc' anzi le tre rette date, e moltiplicati se bisogni i medesimi membri rispettivamente per tre costanti h, h', h'', che sieno scelte opportunamente, il polinomio $h\,\omega + h'\,\omega' + h''\,\omega''$ che quindi risulta dalla loro somma, sia identicamente nullo. Infatti se insieme con $\omega = 0$, $\omega' = 0$, $\omega'' = 0$, esiste identicamente $h\,\omega + h'\,\omega' + h''\,\omega'' = 0$, cioè se un tale equazione è vera per tutti i valori che possono attribuirsi alle variabili α, β, γ in essa contenute, certamente si verificherà per quei valori delle medesime quantità variabili che ci dànno simultaneamente $\omega = 0$ ed $\omega' = 0$; ciò vuol dire che si verificherà per i valori delle coordinate del punto, nel quale s' intersecano le prime due rette date: ma questi ultimi valori, appunto perchè ci dànno nello stesso tempo $\omega = 0$, ed $\omega' = 0$, riducono la supposta identità al solo termine $h''\,\omega'' = 0$, ossia alla equazione $\omega'' = 0$; dunque ammessa la identità surriferita, le coordinate del punto d'intersezione delle prime due rette, soddisfacendo anche l'equazione della terza retta, ap-

parterranno pure a un punto di questa, e sarà il punto stesso dove si tagliano le altre due rette.

8. Cerchiamo anche l'equazione di una retta, la quale sia assoggettata a passare per due dati punti $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$, $(\alpha_2, \beta_2, \gamma_2)$. L'equazione della retta

$$l\,\alpha + m\,\beta + n\,\gamma = 0$$

diverrà rispetto ai due punti per i quali deve passare la medesima retta,

$$l\,\alpha_1 + m\,\beta_1 + n\,\gamma_1 = 0,$$

$$l\,\alpha_2 + m\,\beta_2 + n\,\gamma_2 = 0:$$

eliminando i parametri indeterminati l, m, n, o i loro rapporti fra le tre equazioni coesistenti, abbiamo per risultato il determinante dei coefficienti

$$\begin{vmatrix} \alpha & \alpha_1 & \alpha_2 \\ \beta & \beta_1 & \beta_2 \\ \gamma & \gamma_1 & \gamma_2 \end{vmatrix} = 0;$$

il quale svolto ci dà l'equazione richiesta, ossia l'equazione della retta che congiunge i due dati punti,

$$[6] \qquad (\beta_1\,\gamma_2 - \beta_2\,\gamma_1)\,\alpha + (\gamma_1\,\alpha_2 - \gamma_2\,\alpha_1)\,\beta + (\alpha_1\,\beta_2 - \alpha_2\,\beta_1)\,\gamma = 0.$$

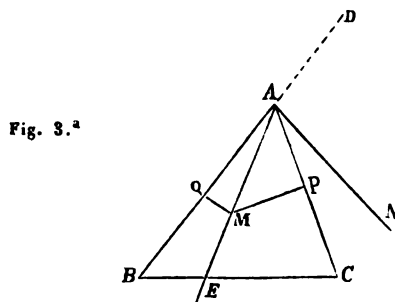
In questa formola i coefficienti delle variabili o i loro rapporti ci rappresentano determinatamente i parametri m, n, l, o i loro rapporti, che nella equazione generale erano prima indeterminati.

Di qui s'inferisce che la condizione necessaria e sufficiente a questo fine che i tre punti $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$, $(\alpha_2, \beta_2, \gamma_2)$, $(\alpha_3, \beta_3, \gamma_3)$ sieno posti in linea retta, consiste nell'avveramento della formola

$$\begin{vmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 \\ \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 \\ \gamma_1 & \gamma_2 & \gamma_3 \end{vmatrix} = 0:$$

perchè il punto per es. $(\alpha_3, \beta_3, \gamma_3)$ allora soltanto starà per dritto cogli altri due, quando le sue coordinate, sostituite in luogo delle variabili nella equazione [6] che rappresenta la retta onde sono congiunti gli altri due punti, verificano la medesima equazione; e una tale condizione viene espressa appunto dal determinante, che abbiamo ora scritto ed uguagliato a zero.

9. Supponiamo che uno dei due punti per i quali passa la retta [6], per es. il secondo, sia il vertice A (fig. 3.ª) del triangolo fondamentale ABC:

Fig. 3.ª

essendo α_2 (altezza del triangolo), $\beta_2 = 0$, $\gamma_2 = 0$ le coordinate del vertice A, si annullerà nella [6] il coefficiente del primo termine, e si avrà l'equazione omogenea binomia $\gamma_1 \alpha_2 \times \beta - \alpha_2 \beta_1 \times \gamma = 0$, per rappresentare la retta che passa per A e per un altro punto dato. Se questo altro punto di nuovo sia indeterminato di posizione, quella equazione potrà scriversi semplicemente

[7] $$m\beta + n\gamma = 0, \quad \beta + h\gamma = 0,$$

dove m ed n sono due costanti da determinarsi, ed h è il rapporto di n ad m.

Intanto siccome $\beta = 0$ e $\gamma = 0$ sono le equazioni rispettive dei due lati che concorrono nel vertice A, cioè delle rette AC e AB, così è manifesto che quando si moltiplicano tutte due le equazioni o una di esse per una quantità costante e se ne fa quindi la somma, l'equazione risultante (è l'una o l'altra delle [7]) rappresenta una terza retta, la quale passa per il punto A in cui s'incontrano le prime due rette.

Generalmente date in coordinate trilineari le equazioni di due rette $l\alpha + m\beta + n\gamma = 0$, $l'\alpha + m'\beta + n'\gamma = 0$, la nuova equazione

$$(l\alpha + m\beta + n\gamma) + h(l'\alpha + m'\beta + n'\gamma) = 0$$

che se ne deduce, moltiplicando una di esse per una costante arbitraria e facendo quindi la somma di ambedue, rappresenta sempre una retta la quale passa per il punto d'intersezione delle due rette date. La ragione si è perchè da una parte l'equazione dedotta, essendo di primo grado in ordine alle coordinate variabili, rappresenta certamente una linea retta; dall'altra parte le coordinate del punto d'intersezione delle due rette date, nel tempo stesso che soddisfanno alle loro equazioni, verificano la terza equazione dedotta,

e così la retta rappresentata da questa ha comune colle prime rette il loro punto d'intersecazione.

10. Ritornando alla retta che passa per il vertice A (fig. 3.ª), comune ai lati *b* e *c* del triangolo fondamentale, ossia alla equazione binomia [7], dobbiamo dichiarare la qualità e il significato dei coefficienti *n* ed *m*, e del loro rapporto *h*. Pertanto avendosi $h = \frac{n}{m} = -\frac{\beta}{\gamma}$, si vede in primo luogo che il rapporto o coefficiente *h* sarà negativo o positivo, secondo che per ogni punto della retta [7] le coordinate β e γ hanno gli stessi segni o segni contrarii, vale a dire (3. *in fine*) secondo che la medesima retta cade dentro il triangolo come AM, ovvero sta fuori di esso come AN: quindi se *h* s'intenda sempre positivo in sè stesso, l'equazione della prima retta sarà $\beta - h\gamma = 0$, e l'equazione della seconda sarà $\beta + h\gamma = 0$.

In secondo luogo poichè le coordinate β e γ di un punto qualunque M per es. della prima retta AM non sono altro che le perpendicolari MP ed MQ, condotte da M sopra i lati *b*, *c* del triangolo fondamentale, e queste perpendicolari sono proporzionali ai seni degli angoli che quella retta fa coi medesimi lati, perciò sarà

$$h = \frac{n}{m} = \frac{\beta}{\gamma} = \frac{\mathrm{MP}}{\mathrm{MQ}} = \frac{\text{sen MAC}}{\text{sen MAB}}$$

rispetto alla retta AM, ossia $\beta - h\gamma = 0$, posta nell'angolo (b, c); e sarà parimenti

$$h = \frac{n}{m} = -\frac{\beta}{\gamma} = -\frac{\text{sen NAC}}{\text{sen NAD}} = -\frac{\text{sen NAC}}{\text{sen NAB}}$$

rispetto alla retta AN, ossia $\beta + h\gamma = 0$, posta nell'angolo adiacente all'angolo interno (b, c). Onde il coefficiente *h* in valore assoluto è sempre uguale al rapporto dei seni degli angoli che la retta AM ovvero AN fa rispettivamente coi lati *b* e *c*, ossia colle rette $\beta = 0$ e $\gamma = 0$ colle quali concorre in uno stesso punto A; e i due coefficienti *n* ed *m* nella equazione $m\beta \mp n\gamma = 0$, rappresentano questi medesimi seni: per conseguenza chiamando *r* la retta AM ovvero AN, la sua equazione si potrà scrivere

[8] $$\beta \text{ sen } (r, c) \mp \gamma \text{ sen } (r, b) = 0;$$

e una tale retta dividerà sempre l'angolo interno (b, c), ovvero l'angolo esterno adiacente a questo, in modo che il rapporto dei seni delle due parti angolari sia uguale in valore algebrico al rapporto dato $\frac{n}{m} = h$.

11. Attesa la forma [8] e il suo primo segno, si deduce immediatamente 1.° che l' equazione della bisettrice dell' angolo in A consiste nella formola $\beta - \gamma = 0$: le equazioni delle bisettrici degli altri due angoli B e C del triangolo ABC (fig. 3.ª) sarebbero $\gamma - \alpha = 0$, $\alpha - \beta = 0$; e siccome la somma dei primi membri di tutte tre le equazioni è identicamente nulla, così ne segue (7) che in un triangolo le tre bisettrici degli angoli si intersecano tutte in un punto che avrà uguali tra loro le tre coordinate.

2.° Che quando la retta $AM = r$ è la mediana condotta per il vertice A, e incontra il lato opposto a nel punto medio E, allora i seni degli angoli (r, c) ed (r, b) sono proporzionali ai due perpendicoli che si menano dal punto E sopra i lati c, b, e questi perpendicoli alla loro volta sono proporzionali ai seni degli altri due angoli B, C del triangolo; dunque l'equazione della predetta mediana sarà $\beta \text{ sen } B - \gamma \text{ sen } C = 0$: saranno pure $\gamma \text{ sen } C - \alpha \text{ sen } A = 0$, $\alpha \text{ sen } A - \beta \text{ sen } B = 0$ le equazioni delle altre due mediane condotte nel triangolo per i vertici B, C. Ora la somma dei primi membri delle tre equazioni è anche nel presente caso identicamente nulla: dunque le tre mediane di un triangolo si tagliano altresì in un punto, e per un tal punto sussisterà $\alpha \text{ sen } A = \beta \text{ sen } B = \gamma \text{ sen } C$, ovvero $a\alpha = b\beta = c\gamma$.

3.° Che rispetto alla altezza del triangolo ABC, cioè rispetto alla perpendicolare r abbassata dal vertice A sopra la base a, i due angoli (r, c) ed (r, b) sono i complementi degli altri due angoli B e C del medesimo triangolo, e perciò i seni di que' primi angoli sono rispettivamente uguali ai coseni di questi secondi: dunque l'equazione della prefata perpendicolare o altezza sarà $\beta \cos B - \gamma \cos C = 0$. Le altezze o perpendicolari abbassate dagli altri due vertici B e C sopra i lati opposti b e c, avranno pure per equazioni $\gamma \cos C - \alpha \cos A = 0$, $\alpha \cos A - \beta \cos B = 0$: dunque anche le tre altezze di un triangolo s'incontrano in uno stesso punto, e per un tal punto sussisterà $\alpha \cos A = \beta \cos B = \gamma \cos C$.

12. Attesa di nuovo la forma [8] e il suo secondo segno, s' inferisce 1.° che $\beta + \gamma \cos A = 0$ sarà l'equazione della perpendicolare r, innalzata sopra il lato AB del triangolo ABC (fig. 3.ª) nel suo punto estremo A; giacchè in questo caso l'angolo (r, c) è retto, e l'altro angolo (r, b) è complemento dell'angolo in A del triangolo. Similmente le equazioni delle perpendicolari elevate sopra i lati BC, CA dai punti B e C saranno rispettivamente $\gamma + \alpha \cos B = 0$, $\alpha + \beta \cos C = 0$.

2.° L'equazione di una retta r condotta per il vertice A, parallelamente al lato opposto $BC = a$, sarà evidentemente $\beta \text{ sen } B + \gamma \text{ sen } C = 0$; poichè in

questo altro caso l'angolo (r, c) è supplemento dell'angolo in B, e l'angolo (r, b) è alterno coll'angolo in C. Così pure le due equazioni γ sen C + α sen A = 0, α sen A + β sen B = 0, apparterranno alle rispettive rette, menate per i vertici B e C parallelamente ai lati opposti AC = b, AB = c: è poi manifesto che nelle tre equazioni ai seni degli angoli A, B, C si possono sostituire rispettivamente i lati a, b, c.

3.° Se poi la retta da condurre per il vertice A del triangolo fondamentale ABC, dovesse essere parallela a un' altra qualunque $l\alpha + m\beta + n\gamma = 0$, allora per ottenere la sua equazione si farebbe ricorso alla ultima formola del numero (6), la quale rappresenta una retta condotta per un dato punto e parallela a una retta data. In questo caso le coordinate del punto dato sono α_1 (altezza del triangolo fondamentale rispetto alla base a), $\beta_1 = 0$, $\gamma_1 = 0$; e la predetta formola si riduce a quest'altra

$$\frac{l\alpha + m\beta + n\gamma}{l} - \frac{a\alpha + b\beta + c\gamma}{a} = 0:$$

onde l'equazione della retta r condotta per il vertice A, e parallela alla retta data, sarà

$$(am - bl)\,\beta - (cl - an)\,\gamma = 0.$$

13. Per le cose che si diranno dipoi, è bene che cerchiamo qui l'angolo formato dall'ultima retta r = AME (fig. 3.ª) con uno dei lati adiacenti, per es. c, del triangolo fondamentale ABC. L'equazione ora trovata importa (10) la relazione

$$\frac{cl - an}{am - bl} = \frac{\text{sen}\,(r,b)}{\text{sen}\,(r,c)} = \frac{\text{sen}\,[\,A - (r,c)\,]}{\text{sen}\,(r,c)}$$
$$= \frac{\text{sen}\,A\cos\,(r,c) - \cos A\,\text{sen}\,(r,c)}{\text{sen}\,(r,c)} = \text{cotg}\,(r,c)\,\text{sen}\,A - \cos A\,;$$

e quindi la cotangente dell'angolo cercato, o più opportunamente la tangente trigonometrica sarà

$$\text{tang}\,(r,c) = \frac{(am - bl)\,\text{sen}\,A}{(cl - an) + (am - bl)\cos A}\,.$$

14. Da quello che abbiamo detto negli ultimi numeri intorno alle equazioni binomie di una retta, vede ognuno che ciascuna delle due formole [5], poste nel numero (6), rappresenta per sè una retta la quale passa per il punto d'incontro di due altre rette che corrispondono ai due trinomii dentro le parentesi, uguagliati a zero: ora poichè l' una o l' altra equazione $a\alpha + b\beta + c\gamma = 0$, α sen A + β sen B + γ sen C = 0, dinota nel piano del trian-

golo fondamentale una retta *all' infinito*, cioè una retta situata a distanza infinita per es. dai vertici del triangolo, perciò ciascuna delle predette formole [5] rappresenta una retta che interseca in un punto all' infinito ed è perciò parallela, siccome abbiamo già visto per altro modo, alla retta di equazione $l\,\alpha + m\,\beta + n\,\gamma = 0$.

Abbiamo asserito che l'equazione, per es. α sen A + β sen B + γ sen C = 0, dinota una retta all' infinito nel piano del triangolo fondamentale. Infatti l'equazione di una retta in coordinate cartesiane $M\,x + N\,y + Q = 0$, si può mettere (1) sotto la forma $\frac{x}{\mu} + \frac{y}{\nu} - 1 = 0$, dove le quantità $\mu = -\frac{Q}{M}$, $\nu = -\frac{Q}{N}$ esprimono le due parti che la medesima retta taglia sopra gli assi coordinati, a partire dalla loro origine: queste parti sono infinite, e la retta si trova per conseguenza a una distanza infinita dalla origine, quando nella equazione primitiva si pongono simultaneamente $M = 0$, $N = 0$; dunque l'equazione $0 \times x + 0 \times y + Q = 0$ significa una retta posta a distanza infinita dalla origine delle coordinate. Ora a questa ultima equazione equivale l'equazione in coordinate trilineari α sen A + β sen B + γ sen C = 0.

Per dimostrare una tale asserzione, in questa si sostituiscano in luogo delle tre coordinate α, β, γ le loro espressioni normali che stanno al principio del numero (2): di più si avverta che in queste espressioni essendo per es. φ' e φ'' gli angoli fatti coll'asse delle x dalle rispettive perpendicolari k' e k'' che s' intendono abbassate dalla origine sopra le due rette $\beta = 0$ e $\gamma = 0$, ossia sopra i lati b e c dal triangolo fondamentale, la differenza $(\varphi' - \varphi'')$ sarà l'angolo compreso dalle medesime perpendicolari, e tutto insieme sarà esso il supplemento dell'angolo A quando supponiamo l'origine collocata nell'interno del medesimo triangolo fondamentale; e saranno parimenti le due differenze $(\varphi'' - \varphi)$, $(\varphi - \varphi')$ angoli rispettivamente supplementari di B e C. Dopo ciò l'equazione che stiamo considerando, si scriverà sotto la forma

$$\left.\begin{array}{l}(x \cos\varphi + y \,\text{sen}\,\varphi - k)\,\text{sen}\,(\varphi' - \varphi'')\\ +\,(x \cos\varphi' + y\,\text{sen}\,\varphi' - k')\,\text{sen}\,(\varphi'' - \varphi)\\ +\,(x \cos\varphi'' + y\,\text{sen}\,\varphi'' - k'')\,\text{sen}\,(\varphi - \varphi')\end{array}\right\} = 0:$$

sviluppando le funzioni sen $(\varphi' - \varphi'')$, sen $(\varphi'' - \varphi)$, sen $(\varphi - \varphi')$, e raccogliendo insieme i termini in x e quelli in y, otterremo $0 \times x + 0 \times y + Q = 0$, dove Q indica il termine costante. Dunque a questa ultima equazione è equivalente la equazione α sen A + β sen B + γ sen C = 0, ed anche l'altra $a\,\alpha + b\,\beta$

$+c\gamma=0$; e perciò queste due equazioni, come quella prima, sono i simboli di una retta all'infinito nel piano del triangolo fondamentale. Le medesime due equazioni non possono del resto rappresentare alcuna retta a distanza finita, o una retta qualunque assegnabile; giacchè i loro primi membri, come abbiamo visto nel numero (4. 1°), equivalgono sempre a una quantità costante e non possono mai dileguarsi.

15. Ci rimangono ancora due questioni a risolvere intorno alla linea retta; e sono di trovare la condizione affinchè due rette sieno tra loro perpendicolari, e di determinare la distanza di un dato punto da una retta data.

Quanto alla prima questione, cerchiamo innanzi tutto l'angolo che fanno tra loro le due rette r ed r', rappresentate dalle rispettive equazioni $l\alpha+m\beta+n\gamma=0$, $l'\alpha+m'\beta+n'\gamma=0$. Immaginiamo condotte per il vertice A del triangolo fondamentale (fig. 3.ª) due rette, per es. AM ed AN, rispettivamente parallele alle rette date: gli angoli che formano tra loro e col lato $AB=c$ del triangolo le rette condotte per A, saranno pure gli angoli che fanno insieme tra loro e colla direzione c le due rette date. Onde si avranno (13) prima i valori

$$\operatorname{tang}(r,c)=\frac{(am-bl)\operatorname{sen}A}{(cl-an)+(am-bl)\cos A},$$

$$\operatorname{tang}(r',c)=\frac{(am'-bl')\operatorname{sen}A}{(cl'-an')+(am'-bl')\cos A};$$

e quindi mediante la sostituzione di cotesti valori e la riduzione dei termini a uno stesso denominatore, risulterà la formola

$$\operatorname{tang}(r,r')=\operatorname{tang}\left[(r',c)-(r,c)\right]=\frac{\operatorname{tang}(r',c)-\operatorname{tang}(r,c)}{1+\operatorname{tang}(r',c)\operatorname{tang}(r,c)}$$

$$=\frac{\left[(cl-an)(am'-bl')-(am-bl)(cl'-an')\right]\operatorname{sen}A}{(am-bl)(am'-bl')+(cl-an)(cl'-an')+\left[(cl-an)(am'-bl')+(am-bl)(cl'-an')\right]\cos A}.$$

Eseguite le operazioni nei termini di questa frazione, il numeratore si riduce alla espressione

$$\left[a(mn'-m'n)+b(nl'-n'l)+c(lm'-l'm)\right]a\operatorname{sen}A,$$

cioè al prodotto di $a\operatorname{sen}A$ per un determinante che ha per elementi i tre lati del triangolo fondamentale e i tre coefficienti di ciascuna delle equazioni che rappresentano le rette proposte; nel denominatore poi abbiamo i termini raccolti

$$(c^2+b^2-2bc\cos A)\,ll'=a^2\,ll',\quad a^2(mm'+nn'),\quad -a^2(mn'+m'n)\cos A,$$

$$-a\,(n\,l'+n'\,l)\,(c-b\cos A)=-a\,(n\,l'+n'\,l)\times a\cos B=-a^2\,(n\,l'+n'\,l)\cos B,$$
$$-a\,(l\,m'+l'\,m)\,(b-c\cos A)=-a\,(l\,m'+l'\,m)\times a\cos C=-a^2\,(l\,m'+l'\,m)\cos C:$$

sarà dunque

$$\operatorname{tang}(r,r')=\frac{\left[a\,(m\,n'-m'\,n)+b\,(n\,l'-n'\,l)+c\,(l\,m'-l'\,m)\right]\operatorname{sen}A}{a\left[ll'+mm'+nn'-(m\,n'+m'n)\cos A-(n\,l'+n'\,l)\cos B-(l\,m'+l'm)\cos C\right]}.$$

Allora le due rette r ed r' saranno perpendicolari tra loro, quando si abbia $\operatorname{tang}(r, r') = \infty$, e sia nullo per conseguenza il denominatore della espressione che precede: adunque la condizione perchè le due rette date sieno tra loro parpendicolari, consiste nell'adempimento della equazione

$$ll'+mm'+nn'-(m\,n'+m'\,n)\cos A-(n\,l'+n'\,l)\cos B-(l\,m'+l'm)\cos C=0.$$

16. Rispetto alla seconda questione che è di trovare la distanza δ di un dato punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ da una retta pur data $l\,\alpha+m\,\beta+n\,\gamma=0$, possiamo sostituire in questa equazione alle coordinate trilineari α, β, γ i loro rispettivi valori, quali si trovano espressi al principio del numero (2) in funzione delle coordinate cartesiane; la medesima equazione si muterà, come nel numero ora citato, in un'altra, cioè

$$\begin{aligned}&(l\cos\varphi+m\cos\varphi'+n\cos\varphi'')\,x\\+\,&(l\operatorname{sen}\varphi+m\operatorname{sen}\varphi'+n\operatorname{sen}\varphi'')\,y\\-\,&(l\,k+m\,k'+n\,k'')=0.\end{aligned}$$

Ora se noi dinotiamo con L, M, N i coefficienti della x ed y, e il termine indipendente da queste variabili, l'equazione si scriverà semplicemente $Lx + My + N = 0$: e siccome allorquando l'equazione di una retta in coordinate cartesiane rettangolari è posta sotto questa ultima forma, la distanza di un punto (x_1, y_1) dalla medesima retta viene data dalla espressione

$$\frac{L\,x_1+M\,y_1+N}{\sqrt{L^2+M^2}};$$

così effettuate le operazioni sopra i valori restituiti ad L, M, N, si avrà per quella distanza la nuova espressione

$$\frac{l\,(x_1\cos\varphi+y_1\operatorname{sen}\varphi-k)+m\,(x_1\cos\varphi'+y_1\operatorname{sen}\varphi'-k')+n\,(x_1\cos\varphi''+y_1\operatorname{sen}\varphi''-k'')}{\sqrt{l^2+m^2+n^2+2\,m\,n\cos(\varphi'-\varphi'')+2\,n\,l\cos(\varphi''-\varphi)+2\,l\,m\cos(\varphi-\varphi')}}.$$

Ma nel numeratore di una tale frazione le quantità dentro le tre parentesi equivalgono rispettivamente (2) alle coordinate trilineari α_1, β_1, γ_1 del punto da cui si abbassa la perpendicolare sopra la retta data; nel denominatore

poi le tre differenze $(\varphi' - \varphi'')$, $(\varphi'' - \varphi)$, $(\varphi - \varphi')$ sono (14) angoli supplementari dei rispetttvi angoli A, B, C, quando si assuma per origine delle x ed y un punto nell'interno dal triangolo fondamentale ABC: dunque la distanza richiesta, o la lunghezza del perpendicolo abbassato dal dato punto sopra la retta data, sarà

$$\delta = \frac{l\,\alpha_1 + m\,\beta_1 + n\,\gamma_1}{\sqrt{l^2 + m^2 + n^2 - 2mn\cos A - 2nl\cos B - 2lm\cos C}}.$$

17. Nel numero precedente abbiamo supposto la formola che ci dà in coordinate cartesiane la distanza di un punto da una retta: ma senza quella supposizione si può stabilire direttamente in funzione dalle coordinate trilineari questa distanza, sebbene per una via un poco più lunga.

Nel piano del triangolo fondamentale ABC (fig. 4.ª) sia dato un punto M,

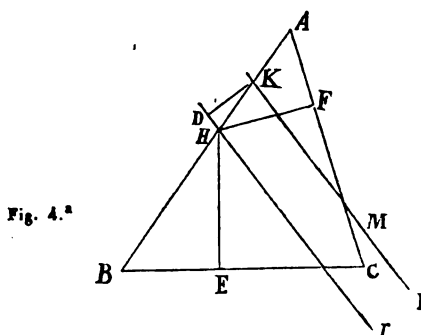



Fig. 4.ª

ossia $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$, e una retta r rappresentata dalla equazione

[9] $$l\,\alpha + m\,\beta + n\,\gamma = 0;$$

la retta intersechi il lato per es. AB $= c$ del triangolo nel punto H, e si conduca per M un retta p parallela ad r, e che taglia il lato AB in K: la la lunghezza del perpendicolo o la distanza δ del punto M dalla retta r, equivarrà alla perpendicolare KD abbassata da K sopra r, e sarà

[10] $$\delta = \text{HK sen}\,(r, c), = (\text{AH} - \text{AK})\ \text{sen}\,(r, c),$$

dove sono a trovare i valori dei segmenti AH, AK, e del seno dell'angolo (r, c).

1.° Quanto al valore di AH, le coordinate del punto H, distinte con un apice, sono $\alpha' = $ HE, $\beta' = $ HF, $\gamma' = 0$; perciò in ordine a un tal punto l'equazione [9] della retta r diviene $l\,\alpha' + m\,\beta' = 0$, e insieme con essa sussiste (4) l'altra equazione $a\,\alpha' + b\,\beta' = 2\,\Sigma$; da queste due equazioni si traggono i valori delle due coordinate α', β', e in particolare per il nostro bisogno si ritrae il valore

$$\beta' = \mathrm{HF} = \begin{vmatrix} l & 0 \\ a & 2\Sigma \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} l & m \\ a & b \end{vmatrix} = \frac{2\, l\, \Sigma}{b\, l - a\, m}.$$

Quindi si avrà

$$\mathrm{AH} = \frac{\beta'}{\operatorname{sen} \mathrm{A}} = \frac{2\, l\, \Sigma}{(b\, l - a\, m) \operatorname{sen} \mathrm{A}}\ .$$

2.° Per trovare il valore dell'altro segmento AK, ricordiamo che l'equazione della retta p che passa per M ed è parallela alla retta [9], è quella posta alla fine del numero (6); la quale, indicato con S il denominatore del primo termine, e posto 2Σ in luogo del denominatore del secondo termine (4), si può scrivere

$$(l\,\alpha + m\,\beta + n\,\gamma) - \frac{\mathrm{S}}{2\,\Sigma}(a\,\alpha + b\,\beta + c\,\gamma) = 0,$$

ovvero più opportunamente

$$\left(l - \frac{a\,\mathrm{S}}{2\,\Sigma}\right)\alpha + \left(m - \frac{b\,\mathrm{S}}{2\,\Sigma}\right)\beta + \left(n - \frac{c\,\mathrm{S}}{2\,\Sigma}\right)\gamma = 0.$$

Confrontando questa equazione colla [9], potremo subito notare per il segmento AK una espressione somigliante a quella di AH, vale a dire

$$\mathrm{AK} = \frac{2\left(l - \frac{a\,\mathrm{S}}{2\,\Sigma}\right)\Sigma}{\left[b\left(l - \frac{a\,\mathrm{S}}{2\,\Sigma}\right) - a\left(m - \frac{b\,\mathrm{S}}{2\,\Sigma}\right)\right] \operatorname{sen} \mathrm{A}} = \frac{2\, l\, \Sigma - a\,\mathrm{S}}{(b l - a\, m) \operatorname{sen} \mathrm{A}}\ .$$

3.° Rispetto all'ultimo valore che si cerca, se noi immaginiamo menata per il vertice A una retta parallela alla retta data [9], essa farà con $\mathrm{AB} = c$ uno stesso angolo $(r,\, c)$ che questa ultima retta, e la tangente trigonometrica di un tale angolo viene data dalla formola scritta alla fine del numero (13). Ora s'innalzi al quadrato cotesta formola, e quindi nel primo membro si metta il rapporto $\frac{\operatorname{sen}^2 (r,\, c)}{\cos^2 (r,\, c)}$ in vece di $\operatorname{tang}^2 (r,\, c)$; risulterà, mutati nel secondo membro i segni del numeratore e del denomiuatore,

$$\frac{\operatorname{sen}^2 (r,\, c)}{\operatorname{sen}^2 (r,\, c) + \cos^2 (r,\, c)} = \frac{(b\, l - a\, m)^2 \operatorname{sen}^2 \mathrm{A}}{(a\, n - c\, l)^2 + (b l - a\, m)^2 + 2\,(a n - c\, l)\,(b\, l - a m) \cos \mathrm{A}},$$

ossia

$$\text{sen}\,(r, c) = \frac{(b\,l - a\,m)\,\text{sen A}}{\sqrt{(a\,n - c\,l\,)^2 + (b\,l - a\,m)^2 + 2\,(a\,n - c\,l)\,(b\,l - a\,m)\cos \text{A}}}.$$

Sostituiti adesso nella formola [10] i vaiori trovati di AH, AK, e sen (r, c), e restituendo ad S il suo valore, otterremo

$$\delta = \frac{a\,(l\,\alpha_1 + m\,\beta_1 + n\,\gamma_1)}{\sqrt{(a\,n - c\,l)^2 + (b\,l - a\,m)^2 + 2\,(a\,n - c\,l)\,(b\,l - a\,m)\cos \text{A}}}.$$

Si svolgano i quadrati, e si eseguisca la moltiplicazione indicata nelle quantità poste sotto il radicale; i termini risultanti si riducono ai seguenti:

$$(b^2 + c^2 - 2\,b\,c\cos \text{A})\,l^2 = a^2\,l^2,\ a^2\,(m^2 + n^2),\ -2\,a^2\,m\,n\cos \text{A},$$

$$-2\,(c - b\cos \text{A}) \times a\,n\,l = -2\,a\cos \text{B} \times a\,n\,l = -2\,a^2\,n\,l\cos \text{B},$$

$$-2\,(b - c\cos \text{A}) \times a\,l\,m = -2\,a\cos \text{C} \times a\,l\,m = -2\,a^2\,l\,m\cos \text{C}.$$

Dunque, come nel numero prececedente per altro modo, sarà di nuovo

$$\delta = \frac{l\,\alpha_1 + m\,\beta_1 + n\,\gamma_1}{\sqrt{l^2 + m^2 + n^2 - 2\,m\,n\cos \text{A} - 2\,n\,l\cos \text{B} - 2\,l\,m\cos \text{C}}}.$$

Per provvedere a ciò che dovremo dire appresso, si noti in questo luogo un'altra espressione di sen (r, c): chiamando Ω il denominatore della ultima espressione di δ, e avverteudo che il prodotto di Ω per a non è che il denominatore della espressione già trovata di sen (r, c), potremo scrivere

$$\text{sen}\,(r, c) = \frac{b\,l\,\text{sen A} - a\,m\,\text{sen A}}{a\,\Omega} = \frac{l\,\text{sen B} - m\,\text{sen A}}{\Omega}.$$

18. Bastino le poche cose che abbiamo esposto intorno alla linea retta o di primo ordine: veniamo ora alle linee del secondo ordine, ossia alle curve coniche. Sia φ un polinomio intero ed omogeneo di secondo grado tra le coordinate trilineari di un punto mobile nel piano del consueto triangolo fondamentale, e consideriamo l'equazione generale

[11] $$\varphi\,(\alpha, \beta, \gamma) = \text{G}\,\alpha^2 + \text{H}\,\beta^2 + \text{K}\,\gamma^2 + 2\,\text{P}\,\alpha\,\beta + 2\,\text{Q}\,\alpha\,\gamma + 2\,\text{R}\,\beta\,\gamma = 0:$$

sia pure nel medesimo piano una retta, rappresentata dalla equazione di primo grado

[12] $$r = l\,\alpha + m\,\beta + n\,\gamma = 0;$$

una tale retta incontrerà il luogo della equazione [11] in due punti. Imperocchè se in questa equazione e nella [12] si assumono le tre variabili come identiche, e si elimina tra loro per es. la variabile γ, risulterà tra le altre due variabili una equazione omogenea di secondo grado e di forma

$$G' \alpha^2 + 2 P' \alpha \beta + H' \beta^2 = 0;$$

la quale porgendoci due valori per il rapporto $\frac{\alpha}{\beta}$, ci conduce a determinare pur due valori prima per il rapporto $\frac{\gamma}{\beta}$ mediante l'equazione [12], e quindi (4. 3°) per ciascuna delle tre coordinate α, β, γ mediante la ben nota relazione

$$a \alpha + b \beta + c \gamma = 2 \Sigma.$$

Adunque poichè due sono i sistemi di valori delle coordinate che soddisfanno simultaneamente alle due equazioni [11] e [12], saranno pur due i punti comuni ai luoghi da esse rappresentati: cioè il luogo geometrico di ogni equazione $\varphi = 0$ di secondo grado in coordinate trilineari non può essere intersecato da una retta $r = 0$ che in due punti, ed è perciò una linea del secondo ordine, ossia una sezione conica.

Vero è che i due punti, nei quali la conica $\varphi = 0$ viene intersecata dalla retta $r = 0$, possono essere reali e distinti, reali e coincidenti, ed anche immaginarii; e noi dobbiamo qui indagare la condizione perchè accada il primo, o il secondo, ovvero il terzo caso.

19. Si effettui la eliminazione indicata di sopra; cioè il valore

$$\gamma = \frac{-l \alpha - m \beta}{n},$$

ricavato dalla [12], si sostituisca nella [11]: risulterà la nuova equazione

$$(G n^2 + K l^2 - 2 Q l n) \alpha^2 + 2 (P n^2 + K l m - Q m n - R n l) \alpha \beta$$
$$+ (H n^2 + K m^2 - 2 R m n) \beta^2 = 0.$$

Ciò posto, per le cose dette nel numero precedente è manifesto che i due punti d'intersezione della retta $r = 0$ colla conica $\varphi = 0$ saranno reali e distinti, o reali e coincidenti, ovvero immaginarii, secondo che risultino reali e diversi, ovvero reali ed uguali, oppure immaginarii i due valori del rapporto $\frac{\alpha}{\beta}$, ossia le due radici dell'ultima equazione, risoluta rispetto alla incognita $\frac{\alpha}{\beta}$: ora le due radici di cosiffatta equazione, giusta la teorica delle equazioni di secondo grado, sono reali e diverse se è positiva la quantità $(P n^2 + K l m - Q m n - R n l)^2 - (H n^2 + K m^2 - 2 R m n) (G n^2 + K l^2 - 2 Q l n)$, sono reali ed uguali se questa quantità è nulla, e sono immaginarie se è ne-

gativa la medesima quantità: dunque i due predetti punti d'intersezione saranno reali e distinti, reali e coincidenti, od immaginarii, secondo che emerga positiva, nulla o negativa la quantità notata ultimamente.

Cotesta quantità, sviluppato il quadrato del primo termine ed eseguita la moltiplicazione nel secondo, si riduce al prodotto

$$n^2[(R^2-HK)l^2+(Q^2-GK)m^2+(P^2-GH)n^2+2(KP-QR)lm+2(HQ-PR)nl+2(GR-PQ)mn],$$

e il secondo fattore di un tale prodotto è lo svolgimento del determinante

$$D=\begin{vmatrix} 0 & l & m & n \\ l & G & P & Q \\ m & P & H & R \\ n & Q & R & K \end{vmatrix}.$$

Ne segue che duuque la conica $\varphi=0$ sarà incontrata in due punti reali e distinti dalla retta $r=0$, quando il determinante D è positivo o maggiore di zero; sarà incontrata in due punti reali e coincidenti, quando D è uguale a zero; e sarà incontrata in due punti immaginarii, quando D è minore dello zero: nel primo caso ha luogo realmente l'intersezione della retta colla conica in due punti, nel secondo caso la retta è tangente della conica, nel terzo caso non vi ha in realtà alcun incontro fra le due linee.

Se invece della retta r rappresentata dalla equazione [12] del numero precedente si trattasse della retta all'infinito

$$a\alpha+b\beta+c\gamma=0,$$

allora questa retta intersecherebbe la conica $\varphi=0$ in due punti reali e distinti nel caso della inuguaglianza.

$$\Delta=\begin{vmatrix} 0 & a & b & c \\ a & G & P & Q \\ b & P & H & R \\ c & Q & R & K \end{vmatrix}>0,$$

la toccherebbe in una coppia di punti coincidenti nel caso di $\Delta=0$, e non la incontrerebbe se non in due punti immaginarii nel caso di $\Delta<0$. Le coniche del primo caso sono *iperbole*, del secondo sono *parabole*, e del terzo *ellissi*.

20. Dopo ciò, è tutto naturale che innanzi a ogni altra cosa cerchiamo

la distanza di un punto, preso o dato sopra la retta $r=0$, dalle due intersezioni della medesima retta colla conica $\varphi=0$. Sieno α_1, β_1, γ_1 le coordinate del punto dato sopra la retta r, come α, β, γ sono le coordinate di ciascuna delle intersezioni di questa colla conica: si dinoti con ε la distanza del dato punto dall'una o dall'altra intersezione, e s'indichino cou λ, μ, ν gli angoli che forma la trasversale r, o la direzione ε coi rispettivi lati a, b, c del triangolo fondamentale. Considerando il triangolo rettangolo che è costituito dal segmento ε, da una retta condotta da $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ parallelamente al lato a, e dalla differenza $\alpha-\alpha_1$, avremo subito $\alpha-\alpha_1=\varepsilon \operatorname{sen}\lambda$, e similmente $\beta-\beta_1=\varepsilon \operatorname{sen}\mu$, $\gamma-\gamma_1=\varepsilon \operatorname{sen}\nu$; quindi i tre valori

$$[13] \qquad \alpha=\alpha_1+\varepsilon \operatorname{sen}\lambda,\ \beta=\beta_1+\varepsilon \operatorname{sen}\mu,\ \gamma=\gamma_1+\varepsilon \operatorname{sen}\nu.$$

I quali peraltro sono generali e valgono sempre, qualunque sia il segmento ε, ossia la distanza del punto fisso $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ da un punto mobile (α, β, γ) sopra la retta r: ma poichè quei valori nel caso attuale appartengono anche alle coordinate di un punto della conica, possono essere sostituiti nella equazione [11] del numero (18), e dànno luogo così alla nuova equazione

$$\begin{aligned} &G(\alpha_1+\varepsilon\operatorname{sen}\lambda)^2+H(\beta_1+\varepsilon\operatorname{sen}\mu)^2+K(\gamma_1+\varepsilon\operatorname{sen}\nu)^2+2P(\alpha_1+\varepsilon\operatorname{sen}\lambda)(\beta_1+\varepsilon\operatorname{sen}\mu)\\ &+2Q(\alpha_1+\varepsilon\operatorname{sen}\lambda)(\gamma_1+\varepsilon\operatorname{sen}\nu)+2R(\beta_1+\varepsilon\operatorname{sen}\mu)(\gamma_1+\varepsilon\operatorname{sen}\nu)=0: \end{aligned}$$

questa equazione poi, posto per cagione di brevità

$$[14] \quad \left\{ \begin{aligned} &G\operatorname{sen}^2\lambda+H\operatorname{sen}^2\mu+K\operatorname{sen}^2\nu+2P\operatorname{sen}\lambda\operatorname{sen}\mu+2Q\operatorname{sen}\lambda\operatorname{sen}\nu+2R\operatorname{sen}\mu\operatorname{sen}\nu=S,\\ &(G\alpha_1+P\beta_1+Q\gamma_1)\operatorname{sen}\lambda+(P\alpha_1+H\beta_1+R\gamma_1)\operatorname{sen}\mu+(Q\alpha_1+R\beta_1+K\gamma_1)\operatorname{sen}\nu=T,\\ &G\alpha_1^2+H\beta_1^2+K\gamma_1^2+2P\alpha_1\beta_1+2Q\alpha_1\gamma_1+2R\beta_1\gamma_1=U, \end{aligned} \right.$$

si scriverà in compendio

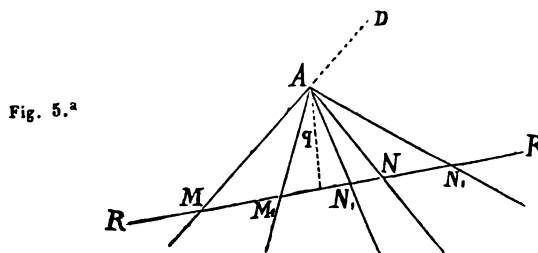
$$[15] \qquad S\varepsilon^2+2T\varepsilon+U=0.$$

La medesima, mediante le sue radici ε_1 ed ε_2, ci somministra le distanze del dato punto sopra la retta $r=0$ dai due punti d'intersezione di questa stessa retta colla conica $\varphi=0$: cosiffatte distanze, al pari dei due punti d'intersezione, saranno esse pure reali e distinte, reali ed uguali, ovvero immaginarie e non sussistenti.

Cominciamo a servirci della equazione [15], per trovare l'equazione della polare di un dato punto rispetto alle linee di secondo ordine; ma a tal fine crediamo opportuno di richiamare brevemente le nozioni intorno ai rapporti anarmonico ed armonico di quattro rette o di quattro punti di una retta.

21. È detto *rapporto anarmonico* di quattro punti in linea retta il quoziente dei rapporti tra le distanze di due qualunque di questi punti dagli

altri due. È poi certo che quando un fascio di quattro rette AM, AN, AM_1, AN_1 (Fig. 5ª), concorrenti in un punto A, sono intersecate da una trasversale

Fig. 5.ª

qualunque RR, il rapporto anarmonico dei quattro punti d'intersezione M, N, M_1, N_1 è costante; ed è questo rapporto costante, qualunque sia la trasversale, che si dice il *rapporto anarmonico* dal fascio delle quattro rette.

Chiamata q la lunghezza della perpendicolare che si abbassa da A sopra RR, si hanno le quattro uguaglianze

$$q \times MM_1 = AM \times AM_1 \text{ sen } MAM_1, \; q \times NN_1 = AN \times AN_1 \text{ sen } NAN_1,$$
$$q \times MN_1 = AM \times AN_1 \text{ sen } MAN_1, \; q \times NM_1 = AN \times AM_1 \text{ sen } NAM_1\,;$$

perchè in ciascuna di queste i due membri sono le espressioni del doppio di una stessa area triangolare: dalle quattro uguaglianze si ricavano i due rapporti

$$\frac{MM_1}{MN_1} = \frac{AM_1 \text{ sen } MAM_1}{AN_1 \text{ sen } MAN_1}, \; \frac{NM_1}{NN_1} = \frac{AM_1 \text{ sen } NAM_1}{AN_1 \text{ sen } NAN_1}$$

tra le distanze dei punti d' intersezfone M, N dagli altri punti M_1, N_1, e quindi in valore assoluto il quoziente dei due rapporti sarà

$$\frac{MM_1}{MN_1} : \frac{NM_1}{NN_1} = \frac{\text{sen } MAM_1 \times \text{sen } NAN_1}{\text{sen } MAN_1 \times \text{sen } NAM_1}\,;$$

il quale come si vede, è costante per qualunque trasversale, e costituisce il rapporto anarmonico come dei quattro punti d'intersezione così del fascio delle quattro rette concorrenti in A.

Se i due segmenti AM, AN si prendono sopra due lati del triangolo fondamentale, e si rappresentano colle rispettive equazioni $\gamma = 0$, $\beta = 0$, la retta AM_1 posta nell'angolo MAN si rappresenterà (10) colla equazione $\beta - h\gamma = 0$, e la retta AN_1 colla equazione $\beta \mp h'\gamma = 0$, secondo che è posta nell'angolo MAN o nell'angolo adiacente NAD: il rapporto dei due coefficienti h' ed h

sarà quindi lo stesso rapporto anarmonico che abbiamo scritto di sopra; giacchè abbiamo (*ibid.*)

$$h = \frac{\text{sen NAM}_1}{\text{sen MAM}_1}, \; h' = \pm \frac{\text{sen NAN}_1}{\text{sen MAN}_1},$$

e perciò abbiamo ancora

$$\frac{MM_1}{MN_1} : \frac{NM_1}{NN_1} = \frac{\pm \text{sen MAM}_1 \times \text{sen NAN}_1}{\text{sen MAN}_1 \times \text{sen NAM}_1} = \frac{h'}{h}.$$

22. Quando le due rette AM_1, AN_1 (fig. 5.ª) sono poste, l'una nell'angolo MAN e l'altra nell'angolo adiacente NAD, e di più i due angoli sono divisi dalle medesime in due parti i cui seni abbiano uno stesso rapporto, allora si ha semplicemente

$$\frac{h'}{h} = -1,$$

ossia

$$\frac{MM_1}{MN_1} : \frac{NM_1}{NN_1} = -1;$$

e questo si appella il *rapporto armonico* delle quattro rette concorrenti in A, ovvero dei quattro punti nei quali sono esse intersecate dalla trasversale RR: nel caso presente i due punti M_1, N_1 si appellano *coniugati armonici* rispetto ai punti dati M, N in una medesima retta RR, e viceversa. La relazione ora notata si può scrivere

$$\frac{MM_1}{MN_1} = -\frac{NM_1}{NN_1},$$

e ci mostra che se il punto M_1 è contenuto tra i punti dati M ed N nel segmento MN, il punto N_1 deve trovarsi fuori di questo segmento, e dalla parte dove M_1 si accosta più all'uno che all'altro dei due punti dati M, N:

M O M_1 N N_1
R———————————————R

la prima cosa così deve essere, affinchè prendendosi come positive le distanze di M_1 ed N_1 da M ed N percorse in un verso, e come negative quelle percorse nel verso opposto, i due rapporti della relazione superiore sieno dotati di segni contrarii; e la seconda cosa deve pur essere così come abbiamo detto, affinchè quei due rapporti riescano inoltre uguali tra loro in valore numerico: ed è pure da avvertire che quando il punto M_1 si va avvicinando

al punto medio O del segmento MN, il punto N_1 all'opposto se ne allontana sempre più, sicchè questo punto starà a una distanza infinita quando il suo coniugato armonico M_1 coincide con O.

Le posizioni relative dei quattro punti che sono coniugati armonici due a due, possiamo anche determinarle per le loro distanze da uno di essi: determinandole per le distanze dal punto M, dovremo allora considerare queste distanze come tutte positive; e così l'ultima relazione che si scrive

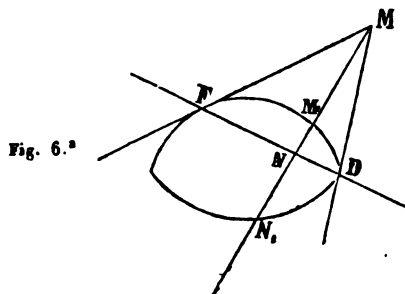
$$\frac{MM_1}{MN_1}=\frac{MN-MM_1}{MN_1-MN},$$

si tramuterà nella equazione

$$\frac{2}{MN}=\frac{1}{MM_1}+\frac{1}{MN_1}.$$

Richiamate queste nozioni, ritorniamo alle linee di secondo ordine, e cerchiamo rispetto ad esse l'equazione generale della polare di un punto.

23. Data una conica qualunque che rappresentiamo sempre colla equazione [11], ossia $\varphi=0$, da un dato punto M (fig. 6.ª) nel piano della curva

Fig. 6.ª

si conduca ad arbitrio una trasversale, la quale intersechi la conica nei punti M_1 ed N_1: il luogo geometrico dei coniugati armonici N del punto dato M rispetto alle coppie delle intersezioni M_1 ed N_1, è ciò che si dice in ordine alla conica la *polare* del punto M, mentre questo punto si appella viceversa il *polo* di quel luogo. Troviamo l'equazione di un tal luogo, dimostrando nel medesimo tempo che esso è una linea retta FND.

Sieno α_1, β_1, γ_1 le coordinate del punto fisso M, ed α, β, γ quelle del suo coniugato armonico N. Espressa con ε la distanza di M dal punto d'intersezione M_1 od N_1, si ha rispetto ad essa l'equazione di secondo grado [15], notata nel numero (20), e le sue radici ε_1 ed ε_2 ci dànno distintamente le due distanze MM_1 ed MN_1: la medesima equazione si può scrivere sotto la forma

$$U \times \left(\frac{1}{\varepsilon}\right)^2 + 2T \times \frac{1}{\varepsilon} + S = 0,$$

e le due nuove radici sono vincolate tra loro come ben sappiamo per mezzo della relazione

$$\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} = -\frac{2T}{U};$$

e poichè in ordine alle due coppie di punti coniugate armoniche (M, N) ed (M_1, N_1) sussiste pure la relazione

$$\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} = \frac{1}{\overline{MM_1}} + \frac{1}{\overline{MN_1}} = \frac{2}{\overline{MN}},$$

perciò se ne dedurrà la equazione

$$MN \times T + U = 0.$$

Sostituiti in questa i valori [14] di T ed U, e avvertendo che a norma delle formole [13] rispetto al segmento MN si hanno i valori

$$\alpha - \alpha_1 = MN \operatorname{sen} \lambda, \ \beta - \beta_1 = MN \operatorname{sen} \mu, \ \gamma - \gamma_1 = MN \operatorname{sen} \nu,$$

risulterà

$$(\alpha-\alpha_1)(G\alpha_1+P\beta_1+Q\gamma_1) + (\beta-\beta_1)(P\alpha_1+H\beta_1+R\gamma_1) + (\gamma-\gamma_1)(Q\alpha_1+R\beta_1+K\gamma_1)$$
$$+ (G\alpha_1^2+H\beta_1^2+K\gamma_1^2+2P\alpha_1\beta_1+2Q\alpha_1\gamma_1+2R\beta_1\gamma_1)=0.$$

Ora osserviamo che l'ultimo termine di questa equazione è ciò che diviene la funzione φ quando in essa si mutano le variabili α, β, γ in $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$, e i secondi fattori dei tre primi termini non sono altro che le metà delle derivate parziali dell'ultimo termine prese ordinatamente rispetto ad $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$; perciò attesa la proprietà delle funzioni omogenee, che cioè il prodotto di una funzione omogenea per il suo grado è sempre uguale alla somma dei prodotti delle derivate parziali per le variabili a cui si riferiscono le medesime derivate, l'equazione precedente si ridurrà a questa

[16] $$(G\alpha_1+P\beta_1+Q\gamma_1)\alpha + (P\alpha_1+H\beta_1+R\gamma_1)\beta + (Q\alpha_1+R\beta_1+K\gamma_1)\gamma = 0,$$

scancellati che sieno i termini uguali ed opposti. Cosiffatta equazione, relativamente alle coordinate variabili, è di primo grado e rappresenta una retta: dunque il luogo dei coniugati armonici N di un dato punto M, rispetto alle coppie dei punti dove intersecano una conica le trasversali condotte da M, cioè la polare del punto M in ordine alla stessa conica, è sempre una linea retta.

24. Nel piano di una conica come ad ogni punto corrisponde una retta polare, così ad ogni retta corrisponde sempre un punto come polo. Cerchiamo qui la posizione del polo di una data retta qualunque

$$l\alpha + m\beta + n\gamma = 0,$$

determinandone le coordinate $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$. Poichè del punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ deve essere polare la retta data, l'equazione di questa dovrà identificarsi colla ultima equazione del numero precedente la quale appartiene alla polare di un dato punto: per conseguenza nelle due equazioni saranno proporzionali tra loro i coefficienti delle variabili; sicchè chiamando ω il comune rapporto dei coefficienti di una stessa variabile, avremo le tre equazioni

$$G\alpha_1 + P\beta_1 + Q\gamma_1 = \omega l,$$
$$P\alpha_1 + H\beta_1 + R\gamma_1 = \omega m,$$
$$Q\alpha_1 + R\beta_1 + K\gamma_1 = \omega n.$$

In queste equazioni, per ragione di compendio, si esprima con D_s il determinante formato coi rispettivi coefficienti di tutte le coordinate incognite, cioè si ponga

$$\begin{vmatrix} G & P & Q \\ P & H & R \\ Q & R & K \end{vmatrix} = D_s;$$

e s'indichi rispettivamente con D_1, D_2, D_3, ciò che diviene il medesimo determinante quando agli elementi della prima, o della seconda, o della terza linea verticale si sostituiscono le rispettive quantità l, m, n: si otteranno i valori delle tre coordinate

$$\alpha_1 = \frac{\omega D_1}{D_s}, \beta_1 = \frac{\omega D_2}{D_s}, \gamma_1 = \frac{\omega D_3}{D_s};$$

e quindi i rapporti

$$\alpha_1 : \beta_1 : \gamma_1 = D_1 : D_2 : D_3,$$

o le due relazioni

[17] $$\beta_1 = \frac{\alpha_1 D_2}{D_1}, \gamma_1 = \frac{\alpha_1 D_3}{D_1}.$$

Sostituiti questi ultimi valori nella equazione (4) ben nota

$$a\alpha_1 + b\beta_1 + c\gamma_1 = 2\Sigma,$$

e risoluta rispetto ad α_1 l'equazione risultante dalla sostituzione, verrà

$$\alpha_1 = \frac{2\,\Sigma \times D_1}{a\,D_1 + b\,D_2 + c\,D_3}\,.$$

Ora secondo le proprietà dei determinanti noi abbiamo

$$-(a\,D_1 + b\,D_2 + c\,D_3) = -a\begin{vmatrix} l & P & Q \\ m & H & R \\ n & R & K \end{vmatrix} - b\begin{vmatrix} G & l & Q \\ P & m & R \\ Q & n & K \end{vmatrix} - c\begin{vmatrix} G & P & l \\ P & H & m \\ Q & R & n \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} G & P & Q & l \\ P & H & R & m \\ Q & R & K & n \\ a & b & c & 0 \end{vmatrix};$$

dunque se si designi con E questo ultimo determinante e si attendano anche le due relazioni [17], conseguiremo i valori cercati delle tre coordinate

$$\alpha_1 = \frac{-2\,\Sigma \times D_1}{E}\,,\ \beta_1 = \frac{-2\,\Sigma \times D_2}{E}\,,\ \gamma_1 = \frac{-2\,\Sigma \times D_3}{E};$$

e svolti i tre determinanti D_1, D_2, D_3,

$$\alpha_1 = \frac{-2\,\Sigma}{E}\left[l\,(HK - R^2) + m\,(RQ - KP) + n\,(PR - HQ)\right],$$

$$\beta_1 = \frac{-2\,\Sigma}{E}\left[l\,(RQ - KP) + m\,(GK - Q^2) + n\,(PQ - GR)\right],$$

$$\gamma_1 = \frac{-2\,\Sigma}{E}\left[l\,(PR - HQ) + m\,(PQ - GR) + n\,(GH - P^2)\right].$$

25. La polare [16], come qualunque altra retta, può tagliare la conica $\varphi = 0$ in due punti reali e distinti D ed F (fig. 6.ª), o in due punti immaginarii, ovvero anche in due punti reali e coincidenti: nel primo caso il polo corrispondente M, come coniugato armonico del punto N rispetto alle due intersezioni M_1 ed N_1 della conica colla trasversale MM_1NN_1, sarà esterno alla conica medesima; nel secondo caso il polo della retta polare per l'opposta ragione sarà interno, e nel terzo caso si troverà situato sopra la conica.

Per giudicare quando accada l'uno o l'altro dei suddetti casi, ricordiamo che giusta il criterio stabilito nel numero (19), la retta polare [16] intersecherà la conica $\varphi = 0$ in due punti reali e distinti, in due punti immaginarii, o in due punti reali e coincidenti, secondo che è positivo o negativo o nullo il determinante

$$\begin{vmatrix} 0 & (G\alpha_1 + P\beta_1 + Q\gamma_1) & (P\alpha_1 + H\beta_1 + R\gamma_1) & (Q\alpha_1 + R\beta_1 + K\gamma_1) \\ (G\alpha_1 + P\beta_1 + Q\gamma_1) & G & P & Q \\ (P\alpha_1 + H\beta_1 + R\gamma_1) & P & H & R \\ (Q\alpha_1 + R\beta_1 + K\gamma_1) & Q & R & K \end{vmatrix}$$

In questo determinante dagli elementi della prima colonna verticale si sottraggano i rispettivi elementi della seconda colonna moltiplicati per α_1, quelli della terza moltiplicati per β_1, e quelli della quarta moltiplicati per γ_1: con ciò il medesimo determinante non si muta punto, trasformandosi nell'altro

$$\begin{vmatrix} -\varphi(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1) & (G\alpha_1 + P\beta_1 + Q\gamma_1) & (P\alpha_1 + H\beta_1 + R\gamma_1) & (Q\alpha_1 + R\beta_1 + K\gamma_1) \\ 0 & G & P & Q \\ 0 & P & H & R \\ 0 & Q & R & K \end{vmatrix},$$

dove in alto della prima verticale invece del primo elemento risultante dalla operazione eseguita, è stata posta l'espressione simbolica equivalente, vale a dire la funzione negativa φ relativamente alle coordinate del polo della retta [16]. Ora l'ultimo determinante è eguale evidentemente al prodotto

$$-\varphi(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1) \begin{vmatrix} G & P & Q \\ P & H & R \\ Q & R & K \end{vmatrix}.$$

Dunque la polare [16] intersecherà la conica $\varphi = 0$ in due punti reali e distinti, o in due punti immaginarii, o in due punti reali e coincidenti, secondochè quel prodotto è positivo o negativo o nullo, ossia secondo che è negativo o positivo o nullo quest'altro prodotto

$$\varphi(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1) \times \begin{vmatrix} G & P & Q \\ P & H & R \\ Q & R & K \end{vmatrix}.$$

Il determinante che costituisce il secondo fattore di un tal prodotto e che noi abbiamo già designato colle lettere D_s, si dice il discriminante della funzione omogenea φ nella equazione della conica $\varphi = 0$, ed è il determinante formato coi rispettivi coefficienti letterali di tutte le derivate parziali della medesima φ. Dunque potremo dire che la retta polare [16] taglia la conica $\varphi = 0$ in due punti reali o immaginarii, e che per conseguenza il polo $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$

è un punto esterno o interno alla medesima conica, secondo che le due quantità $\varphi(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ e D_s hanno segni contrarii o segni identici.

Quando poi il prodotto di queste due quantità è nullo, allora la predetta polare incontrando la conica in due punti reali e coincidenti, in generale sarà tangente alla medesima curva. Dico *in generale*; perchè quel prodotto può essere nullo, supponendo $D_s = 0$, ovvero $\varphi(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1) = 0$: nel primo di questi due casi la conica si scinde in due rette, e la sua equazione $\varphi = 0$ rappresenta appunto il sistema di queste rette, per la cui intersezione passerà la polare; nel secondo caso la polare sarà propriamente tangente della curva, e il polo corrispondente sarà il punto di contatto. Dimostriamo separatamente coteste due proposizioni.

26. Diciamo pertanto in primo luogo che l'equazione quadratica $\varphi = 0$ del numero (18) allora rappresenta il sistema di due rette, quando si annulla il suo discriminante D_s. Infatti se quella equazione rappresenta il sistema delle due rette

$$[18] \qquad l\alpha + m\beta + n\gamma = 0, \; l'\alpha + m'\beta + n'\gamma = 0,$$

la funzione φ si risolverà in due fattori di primo grado e sarà identicamente

$$\varphi = (l\alpha + m\beta + n\gamma)(l'\alpha + m'\beta + n'\gamma).$$

In questa identità si prendano, rispetto a ciascuna delle variabili, le derivate sì della funzione φ quale ci viene espressa generalmente nella [11] del numero (18), come anche della medesima φ quale l'abbiamo ora espressa per il prodotto di due funzioni lineari: si avranno anche le identità

$$2(G\alpha + P\beta + Q\gamma) = l'(l\alpha + m\beta + n\gamma) + l(l'\alpha + m'\beta + n'\gamma),$$
$$2(P\alpha + H\beta + R\gamma) = m'(l\alpha + m\beta + n\gamma) + m(l'\alpha + m'\beta + n'\gamma),$$
$$2(Q\alpha + R\beta + K\gamma) = n'(l\alpha + m\beta + n\gamma) + n(l'\alpha + m'\beta + n'\gamma);$$

e queste ci mostrano (9) che come i loro secondi membri uguagliati a zero, così anche i primi membri, cioè

$$G\alpha + P\beta + Q\gamma = 0,$$
$$P\alpha + H\beta + R\gamma = 0,$$
$$Q\alpha + R\beta + K\gamma = 0,$$

rappresentano tre rette concorrenti nel punto comune alle due rette [18]. Sicchè quando la quadratica $\varphi = 0$ rappresenta un sistema di due rette, essendo necessariamente uguali a zero que' secondi membri, dovranno sussistere

anche queste ultime equazioni, ed essere soddisfatte simultaneamente dalle coordinate del punto comune alle due rette $\varphi = 0$; per conseguenza dovrà verificarsi pure la equazione

$$D_s = \begin{vmatrix} G & P & Q \\ P & H & R \\ Q & R & K \end{vmatrix} = 0,$$

che è il risultato della eliminazione delle medesime coordinate fra le predette equazioni. Vale anche la proposizione inversa: dunque perchè la quadratica $\varphi = 0$ rappresenti un sistema di due rette, fa d'uopo ed è sufficiente che si avveri la condizione $D_s = 0$, cioè che si annulli il discriminante della medesima equazione.

27. In secondo luogo diciamo che quando si ha $\varphi(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1) = 0$, allora la polare del punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ che sta sopra la conica $\varphi = 0$, mentre è tangente alla conica medesima come si è già dichiarato, passa anche per il suo polo che diviene il punto stesso di contatto. Infatti, attesa la proprietà delle funzioni omogenee che è stata ricordata di sopra (23), abbiamo la relazione

$$2\varphi(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1) = 2(G\alpha_1 + P\beta_1 + Q\gamma_1)\alpha_1 + 2(P\alpha_1 + H\beta_1 + R\gamma_1)\beta_1 + 2(Q\alpha_1 + R\beta_1 + K\gamma_1)\gamma_1;$$

dunque essendo zero per ipotesi il primo membro di una tale relazione, sarà altresì

$$(G\alpha_1 + P\beta_1 + Q\gamma_1)\alpha_1 + (P\alpha_1 + H\beta_1 + R\gamma_1)\beta_1 + (Q\alpha_1 + R\beta_1 + K\gamma_1)\gamma_1 = 0.$$

Questa è l'equazione stessa della polare [16], nella quale si veggono scambiate le coordinate di un punto qualunque della medesima retta polare con quelle particolari del suo polo, che nel caso attuale si suppone situato sopra la conica. Dunque la retta polare di un punto della conica, passa sempre per il suo polo; ed essendo quella retta tangente alla conica, sarà questo polo il punto stesso di contatto.

Se la polare di un punto della conica $\varphi = 0$, è la tangente della curva presso il medesimo punto, ne segue che l'equazione da noi scritta ultimamente rappresenta nelle curve di secondo ordine la tangente presso il punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$; e rispetto alle coordinate α, β, γ di un altro punto qualunque della stessa tangente si può anche scrivere nelle due forme seguenti:

$$(G\alpha_1 + P\beta_1 + Q\gamma_1)\alpha + (P\alpha_1 + H\beta_1 + R\gamma_1)\beta + (Q\alpha_1 + R\beta_1 + K\gamma_1)\gamma = 0,$$
$$(G\alpha + P\beta + Q\gamma)\alpha_1 + (P\alpha + H\beta + R\gamma)\beta_1 + (Q\alpha + R\beta + K\gamma)\gamma_1 = 0.$$

Da questo si vede che nelle linee di secondo ordine l'equazione della tan-

gente presso un punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ ha la stessa forma ed è in tutto somigliante alla equazione della polare di un punto qualunque $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$: vi ha solo questa differenza tra l'uno e l'altro caso, che nel primo caso il punto sta sopra la curva, nel secondo sta generalmente fuori o dentro di essa. Ma l'equazione della tangente una conica si può trovare più direttamente nel modo che segue.

28. In una curva di secondo ordine immaginiamo una tangente nel punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$, e nel tempo stesso un sistema di corde parallele alla direzione della medesima tangente: consideriamo il punto medio $(\alpha_m, \beta_m, \gamma_m)$ di una qualunque di queste corde, e troviamo l'equazione del luogo geometrico dei loro punti medii. Nel presente caso i due segmenti ε della secante o corda, computati dal punto medio sino ai due punti d'intersezione, sono uguali in valore e contrarii di segno; e ciò essendo relativamente alle due radici della equazione [15] del numero (20), dovrà da cotesta equazione sparire il termine che contiene la prima potenza di ε, ed aversi perciò $T=0$. Sarà dunque nulla nelle formole [14] la espressione della quantità T, nella quale peraltro si hanno ora a mettere gl'indici m invece degli indici 1 in tutte le coordinate: si avrà quindi l'equazione del luogo cercato sotto l'una o l'altra delle due forme

$$[19]\begin{cases}(G\alpha_m+P\beta_m+Q\gamma_m)\,\mathrm{sen}\lambda+(P\alpha_m+H\beta_m+R\gamma_m)\,\mathrm{sen}\mu+(Q\alpha_m+R\beta_m+K\gamma_m)\,\mathrm{sen}\nu=0,\\(G\,\mathrm{sen}\lambda+P\,\mathrm{sen}\mu+Q\,\mathrm{sen}\nu)\alpha_m+(P\,\mathrm{sen}\lambda+H\,\mathrm{sen}\mu+R\,\mathrm{sen}\nu)\beta_m+(Q\,\mathrm{sen}\lambda+R\,\mathrm{sen}\mu+K\,\mathrm{sen}\nu)\gamma_m=0,\end{cases}$$

nelle quali λ, μ, ν sono gli angoli che forma la tangente o ciascuna delle corde parallele rispettivamente coi lati a, b, c del triangolo fondamentale o coordinato ABC. Il luogo dei punti medii di un sistema di corde parallele nelle curve di secondo ordine è un diametro, e l'equazione trovata è quella di una linea retta: dunque nella conica $\varphi=0$ i diametri sono tutti linee rette, e il diametro coniugato alla direzione della tangente che abbiamo immaginato da principio e che fa coi lati del triangolo coordinato gli angoli λ, μ, ν, ci viene rappresentato dall'una o dall'altra delle due equazioni [19].

Ciò posto, osserviamo che il diametro [19], coniugato alla direzione della tangente che stiamo considerando, passa per il punto di contatto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$; perciò la prima sua equazione si può anche scrivere in questo modo:

$$(G\alpha_1+P\beta_1+Q\gamma_1)\mathrm{sen}\lambda+(P\alpha_1+H\beta_1+R\gamma_1)\mathrm{sen}\mu+(Q\alpha_1+R\beta_1+K\gamma_1)\mathrm{sen}\nu=0.$$

E siccome, chiamato θ un segmento della tangente compreso tra il punto di contatto e un altro punto qualunque (α, β, γ), si hanno (20) i valori

$$\text{sen}\,\lambda = \frac{\alpha - \alpha_1}{\theta},\ \text{sen}\,\mu = \frac{\beta - \beta_1}{\theta},\ \text{sen}\,\nu = \frac{\gamma - \gamma_1}{\theta},$$

così per la sostituzione di cotesti valori l'equazione precedente diviene

$$\begin{aligned}(G\alpha_1 + P\beta_1 + Q\gamma_1)\alpha + (P\alpha_1 + H\beta_1 + R\gamma_1)\beta + (Q\alpha_1 + R\beta_1 + K\gamma_1)\gamma \\ = (G\alpha_1 + P\beta_1 + Q\gamma_1)\alpha_1 + (P\alpha_1 + H\beta_1 + R\gamma_1)\beta_1 + (Q\alpha_1 + R\beta_1 + K\gamma_1)\gamma_1 .\end{aligned}$$

Il secondo membro, svolto che sia, non è altro che la funzione φ rispetto alle coordinate α_1, β_1, γ_1 del punto di contatto della tangente colla conica, e per ciò quel membro si dilegua e va a zero: dunque l'equazione della tangente la conica $\varphi = 0$ nel detto punto sarà

$$(G\alpha_1 + P\beta_1 + Q\gamma_1)\alpha + (P\alpha_1 + H\beta_1 + R\gamma_1)\beta + (Q\alpha_1 + R\beta_1 + K\gamma_1)\gamma = 0,$$

ovvero

$$(G\alpha + P\beta + Q\gamma)\alpha_1 + (P\alpha + H\beta + R\gamma)\beta_1 + (Q\alpha + R\beta + K\gamma)\gamma_1 = 0,$$

appunto come l'abbiamo già trovata nel numero precedente per altre considerazioni.

29. Continuando a trattare delle tangenti in relazione alle polari, diciamo che se da un punto M (fig. 6.ª) nel piano della conica si conducono due rette ai punti d'intersezione F e D della curva colla polare FND di M, le medesime due rette riusciranno tangenti alla conica. Imperocchè movendosi intorno al punto M la secante MM_1NN_1 nella quale i quattro punti M ed N, M_1 ed N_1 costituiscono (23) un sistema armonico, allora la medesima secante diviene tangente della conica quando le due intersezioni M_1 ed N_1 coincidono sopra la curva in uno stesso punto che in astratto indicheremo con O; ma in questo caso anche il punto N, coniugato armonico di M rispetto alle suddette intersezioni e situato sempre sopra la polare FND, si confonde con M_1 ed N_1 e cade sopra O, atteso che l'ultima relazione del numero (22) diviene $\frac{2}{MN} = \frac{2}{MO}$, ossia $MN = MO$: se dunque coincidono in uno stesso punto di contatto il punto mobile N della polare e le due intersezioni della secante condotta dal polo M quando questa diviene tangente, è chiaro che le due rette menate da M alle due intersezioni F e D della corrispondente retta polare colla conica, riescono a questa tangenti.

La quale verità possiamo anche dichiarare brevemente colle cose dette di sopra. Sieno α', β', γ' le coordinate di uno qualunque dei due punti nei quali la polare di un punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ non posto sopra la conica interseca que-

sta medesima curva: l'equazione della polare, rispetto alle coordinate dei suoi punti d'intersezione colla conica, è (23)

$$(G\alpha_1+P\beta_1+Q\gamma_1)\alpha'+(P\alpha_1+H\beta_1+R\gamma_1)\beta'+(Q\alpha_1+R\beta_1+K\gamma_1)\gamma'=0.$$

E come questa equazione è identica all'altra equazione

$$(G\alpha'+P\beta'+Q\gamma')\alpha_1+(P\alpha'+H\beta'+R\gamma')\beta_1+(Q\alpha'+R\beta'+K\gamma')\gamma_1=0$$

che rappresenta (28) la retta che tocca la conica nel punto $(\alpha', \beta', \gamma')$, e passa per il punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$; così conchiudiamo generalmente che i punti di contatto delle tangenti condotte da un punto a una curva di secondo ordine, si trovano sopra la polare di questo punto, e saranno le intersezioni della curva e della stessa retta polare che diviene la corda dei punti di contatto. Ondechè essendo due le intersezioni di una retta con una curva di secondo ordine, saranno pur due sole le tangenti che si possono condurre da un punto qualunque del piano alla medesima curva; e così una curva di secondo ordine è anche una curva di seconda classe, dacchè la *classe* di una curva si estima dal numero delle tangenti che si possono menare ad essa da un punto qualunqne del piano. Vero è che le due tangenti condotte da un punto a una conica, come i punti d'intersezione della polare corrispondente, possono essere reali o immaginarie o coincidenti in una sola; e le condizioni del primo, del secondo e del terzo caso saranno quelle stesse che abbiamo stabilite in ordine alle intersezioni della polare colla conica nel numero (25).

30. È ben naturale che troviamo qui l'equazione complessiva delle due tangenti, condotte alla conica $\varphi=0$ dal punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$. Le due radici, rispetto alla incognita ϵ, della equazione [15] del numero (20), sono le due distanze di un punto della secante ai due punti d'intersezione colla conica: quindi dovendo essere uguali tra loro le due distanze allorchè la secante diviene tangente, otterremo l'equazione di ciascuna delle due tangenti tirate dal dato punto alla conica, se noi supponiamo uguali le due radici della equazione citata; e una tale supposizione ci somministrn la equazione $T^2-US=0$, ossia (*ibid.*)

$$[(G\alpha_1+P\beta_1+Q\gamma_1)\text{sen}\lambda+(P\alpha_1+H\beta_1+R\gamma_1)\text{sen}\mu+(Q\alpha_1+R\beta_1+K\gamma_1)\text{sen}\nu]^2$$
$$-\varphi(\alpha_1,\beta_1,\gamma_1)(G\text{sen}^2\lambda+H\text{sen}^2\mu+K\text{sen}^2\nu+2P\text{sen}\lambda\text{sen}\mu+2Q\text{sen}\lambda\text{sen}\nu+2R\text{sen}\mu\text{sen}\nu)\,l'=0.$$

Questa equazione è omogenea rispetto ai seni degli angoli che fa ciascuna tangente coi lati del triangolo fondamentale; perciò dinotando α, β, γ le coordinate di un punto qualunque delle due tangenti, nella medesima equazione possiamo sostituire a sen λ, sen μ, sen ν, le quantità $\alpha-\alpha_1$, $\beta-\beta_1$, $\gamma-\gamma_1$, che

sono rispettivamente proporzionali (20) a quei seni: la sostituzione ci conduce alla formola

$$\begin{aligned}&[(G\alpha_1+P\beta_1+Q\gamma_1)\alpha+(P\alpha_1+H\beta_1+R\gamma_1)\beta+(Q\alpha_1+R\beta_1+K\gamma_1)\gamma-\varphi(\alpha_1,\beta_1,\gamma_1)]^2\\&-\varphi(\alpha_1,\beta_1,\gamma_1)[-2(G\alpha_1+P\beta_1+Q\gamma_1)\alpha-2(P\alpha_1+H\beta_1+R\gamma_1)\beta-2(Q\alpha_1+R\beta_1+K\gamma_1)\gamma\\&+\varphi(\alpha,\beta,\gamma)+\varphi(\alpha_1,\beta_1,\gamma_1)]=0,\end{aligned}$$

la quale si riduce evidentemente all'altra

$$\begin{aligned}&[(G\alpha_1+P\beta_1+Q\gamma_1)\alpha+(P\alpha_1+H\beta_1+R\gamma_1)\beta+(Q\alpha_1+R\beta_1+K\gamma_1)\gamma]^2\\&-\varphi(\alpha_1,\beta_1,\gamma_1)\varphi(\alpha,\beta,\gamma)=0,\end{aligned}$$

ed è l'equazione complessiva delle due tangenti che da un dato punto vanno alla conica data.

31. Nel trovare l'equazione della tangente (28), abbiamo fatto menzione del diametro coniugato alla sua direzione: è bene che trattiamo adesso più di proposito delle rette e dei diametri coniugati tra loro. Rispetto a una curva di secondo ordine, due rette si dicono fra loro coniugate quando il polo dell'una si trova sull'altra retta, e viceversa.

Sieno due rette r ed r', rappresentate dalle rispettive equazioni

$$l\alpha+m\beta+n\gamma=0,\quad l'\alpha+m'\beta+n'\gamma=0:$$

dimostriamo che se la prima retta ha il suo polo sopra la seconda, viceversa avrà questa il suo polo sopra di quella, e le due rette saranno coniugate fra loro rispetto alla solita conica $\varphi=0$. Di vero le coordinate α_1, β_1, γ_1 del polo della retta r devono soddisfare generalmenta alle tre equazioni

$$\begin{aligned}G\alpha_1+P\beta_1+Q\gamma_1-l\omega=0,\\P\alpha_1+H\beta_1+R\gamma_1-m\omega=0,\\Q\alpha_1+R\beta_1+K\gamma_1-n\omega=0,\end{aligned}$$

già notate al principio del numero (24); ma se quel polo sta sopra l'altra retta r', deve essere soddisfatta anche una quarta equazione

$$l'\alpha_1+m'\beta_1+n'\gamma_1=0.$$

Si faccia la eliminazione delle quattro quantità α_1, β_1, γ_1, ω: si avrà subito per risultato, come è ben noto, il determinante

$$\begin{vmatrix} G & P & Q & l \\ P & H & R & m \\ Q & R & K & n \\ l' & m' & n' & 0 \end{vmatrix} = 0$$

dove si veggono cangiati i segni di tutti gli elementi dell' ultima colonna verticale, e questa formola sarà la condizione da verificarsi affinchè la prima retta r abbia il suo polo sopra la seconda retta r'. Ora questa stessa è la condizione perchè viceversa la seconda retta r' abbia il suo polo sulla prima r; giacchè la condizione di questa seconda parte consiste nell'annullamento del determinante

$$\begin{vmatrix} G & P & Q & l' \\ P & H & R & m' \\ Q & R & K & n' \\ l & m & n & 0 \end{vmatrix},$$

e un tale determinante è identico a quello scritto or ora, avendo l'uno di essi per linee verticali le linee orizzontali dell'altro e viceversa. Dunque se il polo di una retta r giace sopra un' altra retta r', per converso il polo di r' giacerà sopra la retta r: così le due rette sono coniugate fra loro rispetto alla conica $\varphi = 0$, e la condizione del mutuo coniugio sta nella equazione che abbiamo scritto in ultimo luogo, o sotto altra forma sta nella equazione

$$(HK - R^2)\, ll' + (GK - Q^2)\, m m' + (GH - P^2)\, n n' + (RQ - KP)\, (l m' + l' m)$$
$$+ (PR - HQ)\, (n l' + n' l) + (PQ - GR)\, (m n' + m' n) = 0\,.$$

La tangente presso un punto della conica è manifestamente coniugata con ciascuna delle rette che passano per il punto di contatto, e in particolare col diametro che divide per metà le corde parallele alla sua direzione: con ognuna di queste corde è coniugato lo stesso diametro; perchè il diametro ha il suo polo nel punto all'infinito dove concorrono le corde parallele cui esso taglia per mezzo, e le corde al pari della tangente loro parallela hanno ciascuna il proprio polo sul diametro da cui sono bisecate. Fra le corde parallele e coniugate col diametro d, quella che passa per il centro (se di un punto centrale è dotata la conica), è il diametro d' coniugato col precedente d; ciascuno dei due diametri coniugati divide in parti uguali le corde pa-

rallele all'altro. Dal coniugio scambievole di due rette viene che rispetto alle curve di secondo ordine le polari di tutti i punti di una retta passano per il polo di questa medesima retta, e viceversa i poli di tutte le rette che passano per uno stesso punto, sono posti sopra la polare di questo punto medesimo: quindi è pure che se un punto si muove su di una retta, la polare del punto girerà intorno al polo della retta; e reciprocamente se una retta gira intorno a un suo punto, il polò della retta si muoverà sopra la polare del punto.

32. Analogamente a quanto abbiamo ora detto, se rispetto a una conica $\varphi = 0$ si prendono le polari dei vertici A, B, C per es. del triangolo fondamentale o coordinato ABC, per le intersezioni delle tre polari si formerà nel piano della curva un secondo triangolo A′ B′ C′; nel quale, poichè la retta onde sono congiunti tra loro due dati punti ha per polo l'intersezione delle polari dei due punti dati, saranno i vertici A′, B′, C′ i rispettivi poli dei lati BC, AC, AB del triangolo primitivo: i due triangoli si dicono coniugati l'uno dell'altro. Quando le polari dei tre vertici A, B, C sono rispettivamente i lati opposti BC, AC, AB, coincidendo così il secondo triangolo col primo ABC, allora questo si dice coniugato di sè stesso, o semplicemente *triangolo coniugato alla conica*.

Ora se la conica si abbia a riferire al suddetto triangolo coniugato, osserviamo che essendo

$$(\alpha_1, \beta_1 = 0, \gamma_1 = 0), (\alpha_1 = 0, \beta_1, \gamma_1 = 0), (\alpha_1 = 0, \beta_1 = 0, \gamma_1),$$

le coordinate dei rispettivi vertici A, B, C del triangolo fondamentale o di riferimento, le equazioni delle polari di questi medesimi vertici, attesa la formola generale [16] del numero (23), in ordine alla conica $\varphi = 0$ saranno rispettivamente

$$G\alpha + P\beta + Q\gamma = 0, \quad P\alpha + H\beta + R\gamma = 0, \quad Q\alpha + R\beta + K\gamma = 0,$$

deve α, β, γ indicano le coordinate di un punto qualunque delle medesime rette polari. Ma nel caso che il triangolo fondamentale ABC sia anche coniugato, le polari dei tre vertici A, B, C sono i rispettivi lati opposti BC, AC, AB, ed hanno rispettivamente per equazioni $\alpha = 0, \beta = 0, \gamma = 0$. Bisognerà dunque che in questo caso sieno nulli i coefficienti P, Q, R nelle tre equazioni corrispondenti e generali che precedono: conseguentemente l'equazione [11] della conica $\varphi = 0$, quale è scritta iu generale al principio del numero (18), diverrà nel caso attuale

$$G\alpha^2 + H\beta^2 + K\gamma^2 = 0.$$

È questa l'equazione di una curva di secondo ordine, riferita a un triangolo coniugato.

33. Dopo di aver detto delle rette coniugate in generale, diciamo in particolare dei diametri, e cerchiamo la condizione perchè due di essi sieno tra loro coniugati rispetto alla conica $\varphi = 0$. A questo fine premettiamo una relazione che esiste tra i seni degli angoli, che fa coi tre lati a, b, c del triangolo coordinato ABC una data retta r, rappresentata dalla equazione

$$l\alpha + m\beta + n\gamma = 0.$$

Alla fine del numero (17) noi abbiamo già trovata la espressione di sen (r, c): analoghe a questa sono le espressioni di sen (r, b) e sen (r, a), e si ottengono mutando opportunamente nella prima gli angoli del triangolo fondamentale e i coefficienti proprii dell'equazione della retta r; sicchè hanno sempre luogo le tre formole

$$[20] \quad \left\{ \begin{aligned} \text{sen}\,(r, a) &= \frac{m \,\text{sen}\, C - n \,\text{sen}\, B}{\Omega}, \\ \text{sen}\,(r, b) &= \frac{n \,\text{sen}\, A - l \,\text{sen}\, C}{\Omega}, \\ \text{sen}\,(r, c) &= \frac{l \,\text{sen}\, B - m \,\text{sen}\, A}{\Omega}. \end{aligned} \right.$$

Si moltiplichino questi tre valori rispettivamente per l, m, n, ovvero per a, b, c, e dipoi se ne faccia l'addizione: riflettendo che a sen C $= c$ sen A, etc., avremo l'una o l'altra delle seguenti relazioni

$$[21] \quad \left\{ \begin{aligned} l \,\text{sen}\,(r, a) + m \,\text{sen}\,(r, b) + n \,\text{sen}\,(r, c) &= 0, \\ a \,\text{sen}\,(r, a) + b \,\text{sen}\,(r, b) + c \,\text{sen}\,(r, c) &= 0. \end{aligned} \right.$$

Ciò premesso, nella conica $\varphi = 0$ l'equazione di un diametro d' coniugato a una direzione che fa gli angoli λ, μ, ν coi rispettivi lati a, b, c del triangolo fondamentale, giusta le formole [19] del numero (28), è senza gl'indici delle coordinate

$$(G\text{sen}\lambda + P\text{sen}\mu + Q\text{sen}\nu)\alpha + (P\text{sen}\lambda + H\text{sen}\mu + R\text{sen}\nu)\beta + (Q\text{sen}\lambda + R\text{sen}\mu + K\text{sen}\nu)\gamma = 0;$$

e se indichiamo con λ', μ', ν' gli angoli di questo diametro d' coi lati a, b, c, sarà

$$(G\text{sen}\lambda' + P\text{sen}\mu' + Q\text{sen}\nu')\alpha + (P\text{sen}\lambda' + H\text{sen}\mu' + R\text{sen}\nu')\beta + (Q\text{sen}\lambda' + R\text{sen}\mu' + K\text{sen}\nu')\gamma = 0$$

l'equazione di un altro diametro d coniugato al diametro d'. Ora λ, μ, ν sono anche gli angoli che coi predetti lati del triangolo coordinato forma il dia-

metro d rappresentato dall'ultima equazione: dunque a norma della prima delle due formole [21], in ordine ai due diametri d' e d coniugati tra loro, dovrà sussistere la relazione

$$(G\,\mathrm{sen}\lambda'+P\,\mathrm{sen}\mu'+Q\,\mathrm{sen}\nu')\,\mathrm{sen}\lambda+(P\,\mathrm{sen}\mu'+H\,\mathrm{sen}\mu'+R\,\mathrm{sen}\nu')\,\mathrm{sen}\mu$$
$$+(Q\,\mathrm{sen}\lambda'+R\,\mathrm{sen}\mu'+K\,\mathrm{sen}\nu')\,\mathrm{sen}\nu=0,$$

che si può scrivere

$$G\,\mathrm{sen}\lambda\,\mathrm{sen}\lambda'+H\,\mathrm{sen}\mu\,\mathrm{sen}\mu'+K\,\mathrm{sen}\nu\,\mathrm{sen}\nu'+P(\mathrm{sen}\lambda\,\mathrm{sen}\mu'+\mathrm{sen}\lambda'\,\mathrm{sen}\mu)$$
$$+Q(\mathrm{sen}\nu\,\mathrm{sen}\lambda'+\mathrm{sen}\nu'\,\mathrm{sen}\lambda)+R(\mathrm{sen}\mu\,\mathrm{sen}\nu'+\mathrm{sen}\mu'\,\mathrm{sen}\nu)=0.$$

Questa condizione, come anche l'equazione di un diametro coniugato a una data direzione, si può mettere sotto un'altra forma, eliminando i seni degli angoli λ, μ, ν, e introducendovi insieme coi lati del triangolo fondamentale i coefficienti delle equazioni che rappresentano una o due date rette.

34. Troviamo prima direttamente la nuova forma dell'equazione di un diametro coniugato a una data retta

$$l\,\alpha+m\,\beta+n\,\gamma=0.$$

La retta che nella conica taglia per metà le corde parallele alla data retta, ossia il diametro d', ha il suo polo in un punto all'infinito, cioè (14.6) nel punto dove concorrono le medesime corde parallele e la retta all' infinito

$$a\,\alpha+b\,\beta+c\,\gamma=0:$$

dunque le coordinate α_1, β_1, γ_1 di quel punto o polo devono verificare simultaneamente quest'ultima equazione e l'equazione della retta data, cosicchè si abbiano le due formole

$$l\,\alpha_1+m\,\beta_1+n\,\gamma_1=0,\ a\,\alpha_1+b\,\beta_1+c\,\gamma_1=0.$$

Risolvendo queste due equazioni rispetto ai rapporti di due delle tre coordinate alla terza, troviamo le proporzioni

$$\alpha_1:\beta_1:\gamma_1=(b\,n-c\,m):(c\,l-a\,n):(a\,m-b\,l);$$

e così nella equazione generale [16. n.° 23] della polare, scritta in quest'altro modo

$$(G\,\alpha+P\,\beta+Q\,\gamma)\,\alpha_1+(P\,\alpha+H\,\beta+R\,\gamma)\,\beta_1+(Q\,\alpha+R\,\beta+K\,\gamma)\,\gamma_1=0,$$

sostituendo alle coordinate del polo del diametro d' queste seconde quantità che sono loro proporzionali, otterremo l' equazione del medesimo diametro

$$[22] \quad \begin{cases} (G\alpha + P\beta + Q\gamma)(bn - cm) + (P\alpha + H\beta + R\gamma)(cl - an) \\ + (Q\alpha + R\beta + K\gamma)(am - bl) = 0, \end{cases}$$

la quale evidentemente può prendere anche la forma

$$\begin{vmatrix} G\alpha + P\beta + Q\gamma & a & l \\ P\alpha + H\beta + R\gamma & b & m \\ Q\alpha + R\beta + K\gamma & c & n \end{vmatrix} = 0.$$

Questa forma equivale, come dicevamo, alla equazione del diametro d', posta nel numero precedente e scritta in altro modo

$$(G\alpha + P\beta + Q\gamma)\,\text{sen}\,\gamma + (P\alpha + H\beta + R\gamma)\,\text{sen}\,\mu + (Q\alpha + R\beta + K\gamma)\,\text{sen}\,\nu = 0:$$

perchè dalla nota espressione di un' area triangolare avendosi in ordine al triangolo fondamentale

$$\text{sen A} = \frac{2\Sigma}{bc} = \frac{2a\Sigma}{abc}, \ \text{sen B} = \frac{2b\Sigma}{abc}, \ \text{sen C} = \frac{2c\Sigma}{abc},$$

attese le formole [20], i valori dei seni degli angoli λ, μ, ν che forma la data retta coi lati del triangolo coordinato, assumono le nuove forme

$$[23] \quad \begin{cases} \text{sen}\,\lambda = \dfrac{(cm - bn) \times 2\Sigma}{abc \times \Omega}, \\ \text{sen}\,\mu = \dfrac{(an - cl) \times 2\Sigma}{abc \times \Omega}, \\ \text{sen}\,\nu = \dfrac{(bl - am) \times 2\Sigma}{abc \times \Omega}; \end{cases}$$

e quindi per la sostituzione di cotesti nuovi valori nella equazione riportata del diametro d', e per la conseguente mutazione di segni in tutti i termini, risulta la nuova forma che abbiamo trovata direttamente.

35. Di pari modo, quando i due diametri d' e d sono rispettivamente coniugati alle due rette date

$$[24] \quad \begin{cases} l\alpha + m\beta + n\gamma = 0, \\ l'\alpha + m'\beta + n'\gamma = 0, \end{cases}$$

allora nella ultima equazione del numero (33) si sostituiscono i precedenti valori di sen λ, sen μ, sen ν che si riferiscono alla prima delle due date rette, e i valori somiglianti di sen λ', sen μ', sen ν' che si riferiscono alla seconda retta: si avrà così la nuova forma della condizione da adempiersi, affinchè i due diametri sieno anche coniugati tra loro; e questa nuova forma, mutati

in ciascun termine i segni dei due fattori dei quali si sostituiscono i valori, è la seguente:

$$\begin{aligned} & G(bn-cm)(bn'-cm') + H(cl-an)(cl'-an') + K(am-bl)(am'-bl') \\ & +P[(bn-cm)(cl'-an')+(bn'-cm')(cl-an)]+Q[(am-bl)(bn'-cm')+(am'-bl')(bn-cm)] \\ & \quad + R[(cl-an)(am'-bl') + (cl'-an')(am-bl)] = 0. \end{aligned}$$

Una tale forma per la condizione del mutuo coniugio dei due diametri d' e d, si può anche stabilire direttamente nel modo che segue. A norma della formola [22], l'equazione del diametro d coniugato alla seconda delle due rette [24], si è

$$\begin{aligned} & (G\alpha + P\beta + Q\gamma)(bn'-cm') + (P\alpha + H\beta + R\gamma)(cl'-an') \\ & \quad + (Q\alpha + R\beta + K\gamma)(am'-bl') = 0, \end{aligned}$$

e si può scrivere

$$\left.\begin{aligned} & [G(bn'-cm')+P(cl'-an')+Q(am'-bl')]\,\alpha \\ + & [P(bn'-cm')+H(cl'-an')+R(am'-bl')]\,\beta \\ + & [Q(bn'-cm')+R(cl'-an')+K(am'-bl')]\,\gamma \end{aligned}\right\} = 0;$$

di più le coordinate del punto all'infinito, dove è situato il polo del diametro d' coniugato alla prima delle due rette [24], sono vincolate tra loro (34) dalle relazioni

$$\alpha_1 : \beta_1 : \gamma_1 = (bn-cm) : (cl-an) : (am-bl).$$

Ora se i due diametri sono coniugati tra loro ed hanno i rispettivi poli l'uno sull' altro, queste coordinate α_1, β_1, γ_1 del polo di d', o le tre quantità

$$(bn-cm),\ (cl-an),\ (am-bl)$$

alle quali sono proporzionali, devono verificare quella prima equazione che che rappresenta il diametro d, sostituite che sieno in luogo delle coordinate α, β, γ di un punto qualunque del medesimo d: dunque la condizione del coniugio tra i due diametri d' e d, sta nella equazione

$$\left.\begin{aligned} & [G(bn'-cm')+P(cl'-an')+Q(am'-bl')](bn-cm) \\ + & [P(bn'-cm')+H(cl'-an')+R(am'-bl')](cl-an) \\ + & [Q(bn'-cm')+R(cl'-an')+K(am'-bl')](am-bl) \end{aligned}\right\} = 0;$$

la quale si riduce manifestamente alla forma notata di sopra, ed è simmetrica rispetto alle quantità l, m, n ed l', m', n'.

36. Quando una conica ammette dei diametri coniugati, si dicono *assi* della curva quei diametri che essendo coniugati tra loro s'intersecano anche

ad angolo retto, e il loro punto d'intersezione è il centro della medesima curva. Più in generale il *centro* di una conica si può definire quel punto, rispetto al quale la curva è simmetrica; ossia quel punto nel quale si tagliano a vicenda tutti i suoi diametri, e dove per conseguenza sono divise per metà tutte le corde che passano per esso. Le coordinate $\alpha_0, \beta_0, \gamma_0$ del centro di una conica $\varphi = 0$, possiamo in conseguenza determinarle in un modo analogo a quello con cui abbiamo determinato il polo di una retta rispetto alla medesima conica.

Poichè nel centro, quando esiste nella curva, tutte le corde sono divise in due parti uguali; perciò se chiamiamo ε il segmento di una secante computato dal centro ai punti d'intersezione colla conica, sussisterà l'equazione [15] del numero (20), e in essa nel caso nostro dovranno essere uguali ed opposte le due radici o i due valori ε, qualunque sia la direzione della secante. Sarà dunque $T = 0$; cioè scambiati nella espressione di T gl'indici ι in 0 in tutte le coordinate, sarà

$$(G\alpha_0 + P\beta_0 + Q\gamma_0)\operatorname{sen}\lambda + (P\alpha_0 + H\beta_0 + R\gamma_0)\operatorname{sen}\mu + (Q\alpha_0 + R\beta_0 + K\gamma_0)\operatorname{sen}\nu = 0,$$

qualunque siano gli angoli λ, μ, ν della secante o della corda coi lati del triangolo fondamentale, angoli peraltro che giusta la seconda delle due formole [21] del numero (33) devono essere vincolati tra loro dalla formola

$$a \operatorname{sen}\lambda + b \operatorname{sen}\mu + c \operatorname{sen}\nu = 0:$$

laonde bisognerà che sieno identiche le ultime due equazioni, ciò che importa la proporzionalità dei coefficienti dell'una ai rispettivi coefficienti dell'altra, vale a dire le tre equazioni

$$[25] \qquad \begin{cases} G\alpha_0 + P\beta_0 + Q\gamma_0 = n\,a, \\ P\alpha_0 + H\beta_0 + R\gamma_0 = n\,b, \\ Q\alpha_0 + R\beta_0 + K\gamma_0 = n\,c, \end{cases}$$

nelle quali la lettera n indica il rapporto costante dei predetti cofficienti. Da queste equazioni, esprimendo D_s come sopra il discriminante

$$\begin{vmatrix} G & P & Q \\ P & H & R \\ Q & R & K \end{vmatrix}$$

della quadratica $\varphi = 0$, si traggono i seguenti valori

$$\alpha_0 D_s = \begin{vmatrix} \eta a & P & Q \\ \eta b & H & R \\ \eta c & R & K \end{vmatrix} = \eta \left[a\,(HK - R^2) + b\,(RQ - KP) + c\,(PR - HQ)\right],$$

$$\beta_0 D_s = \begin{vmatrix} G & \eta a & Q \\ P & \eta b & R \\ Q & \eta c & K \end{vmatrix} = \eta \left[a\,(RQ - KP) + b\,(GK - Q^2) + c\,(PQ - GR)\right],$$

$$\gamma_0 D_s = \begin{vmatrix} G & P & \eta a \\ P & H & \eta b \\ Q & R & \eta c \end{vmatrix} = \eta \left[a\,(PR - HQ) + b\,(PQ - GR) + c\,(GH - P^2)\right],$$

dove si può determinare il valore del rapporto η, mediante la nota relazione (4)

$$a\,\alpha_0 + b\,\beta_0 + c\,\gamma_0 = 2\,\Sigma$$

unitamente alle tre equazioni [25]. Imperocchè l'eliminazione delle tre coordinate del centro fra le quattro equazioni, ci porge rispetto ai loro coefficienti la relazione

$$\begin{vmatrix} G & P & Q & \eta a \\ P & H & R & \eta b \\ Q & R & K & \eta c \\ a & b & c & 2\Sigma \end{vmatrix} = 0:$$

ora abbiamo evidentemente

$$\begin{vmatrix} G & P & Q & \eta a \\ P & H & R & \eta b \\ Q & R & K & \eta c \\ a & b & c & 2\Sigma \end{vmatrix} = \eta \begin{vmatrix} G & P & Q & a \\ P & H & R & b \\ Q & R & K & c \\ a & b & c & 0 \end{vmatrix} + 2\,\Sigma \times \begin{vmatrix} G & P & Q \\ P & H & R \\ Q & R & K \end{vmatrix} = \eta\,\Delta + 2\,\Sigma \times D_s,$$

designando con Δ come al numero (19) il determinante–fattore nel primo termine del secondo membro; dunque abbiamo ancora

$$\eta\,\Delta + 2\,\Sigma \times D_s = 0,\quad \eta = -\frac{2\,\Sigma \times D_s}{\Delta}.$$

Per la sostituzione di un tal valore, le espressioni superiori delle coordinate del centro diverranno

$$\alpha_0 = \frac{-2\Sigma}{\Delta}\left[a(\mathrm{HK}-\mathrm{R}^2) + b(\mathrm{RQ}-\mathrm{KP}) + c(\mathrm{PR}-\mathrm{HQ})\right],$$

$$\beta_0 = \frac{-2\Sigma}{\Delta}\left[a(\mathrm{RQ}-\mathrm{KP}) + b(\mathrm{GK}-\mathrm{Q}^2) + c(\mathrm{PQ}-\mathrm{GR})\right],$$

$$\gamma_0 = \frac{-2\Sigma}{\Delta}\left[a(\mathrm{PR}-\mathrm{HQ}) + b(\mathrm{PQ}-\mathrm{GR}) + c(\mathrm{GH}-\mathrm{P}^2)\right].$$

Del resto, senza bisogno di usare il precedente calcolo, possiamo ottenere subito le espressioni delle tre coordinate del centro, riflettendo che questo punto non è se non il polo della retta all'infinito: perchè essendo M_1 ed N_1 le intersezioni della conica con una corda qualunque, condotta per il centro N, il coniugato armonico M del punto fisso N, rispetto ai punti M_1 ed N_1 da esso N equidistanti, deve cadere all'infinito sul prolungamento della corda; per conseguenza il luogo dei punti M, ossia la polare del centro N della conica $\varphi = 0$, sarà la retta all'infinito

$$a\alpha + b\beta + c\gamma = 0.$$

Laonde le coordinate del centro saranno senz'altro le coordinate del polo di questa retta all'infinito, ed avranno per espressioni quelle trovate già nel numero (24) relativamente al polo della retta

$$l\alpha + m\beta + n\gamma = 0,$$

qualora si mutino in queste espressioni le quantità l, m, n nelle altre rispettive a, b, c: con ciò il determinante E del numero (24) si cangia nell'altro Δ indicato di sopra, e si hanno subito i valori delle coordinate del centro che abbiamo ora trovate direttamente col calcolo.

37. Determinate le coordinate del centro di una conica, si può trovare facilmente l'equazione degli *asintoti,* i quali non sono altro che le tangenti alla conica, condotte dal suo centro e coi punti di contatto coincidenti con quelli dove la curva è incontrata dalla retta all'infinito: gli asintoti sono reali nella iperbole (19), immaginarii nel caso della ellisse, e si confondono colla medesima retta all'infinito nel caso della parabola. Ecco come dalle coordinate del centro o dalle scambievoli loro relazioni, possiamo passare alla equazione degli asintoti rispetto alla conica $\varphi = 0$.

L'equazione complessiva delle due tangenti che da un dato punto vanno alla conica, ci dà (30) per le due tangenti condotte alla medesima curva dal centro, ossia per gli asintoti,

$$[26] \left\{ \begin{array}{l} [(G\alpha_0 + P\beta_0 + Q\gamma_0)\alpha + (P\alpha_0 + H\beta_0 + R\gamma_0)\beta + (Q\alpha_0 + R\beta_0 + K\gamma_0)\gamma]^2 \\ \qquad - \varphi(\alpha_0, \beta_0, \gamma_0)\,\varphi(\alpha, \beta, \gamma) = 0. \end{array} \right.$$

Ora se noi moltiplichiamo rispettivamente per α, β, γ le tre formole [25] del numero precedente, e quindi le uniamo insieme per mezzo della somma e innalziamo al quadrato il risultato, viene l'espressione

$$n^2 (a\alpha + b\beta + c\gamma)^2$$

come equivalente al primo termine della equazione [26]; e poichè

$$n = -\frac{2\Sigma \times D_s}{\Delta} \ (36),$$

perciò sarà

$$[(G\alpha_0 + P\beta_0 + Q\gamma_0)\alpha + (P\alpha_0 + H\beta_0 + R\gamma_0)\beta + (Q\alpha_0 + R\beta_0 + K\gamma_0)\gamma]^2$$
$$= \frac{4\Sigma^2 \times D_s^2}{\Delta^2}(a\alpha + b\beta + c\gamma)^2 :$$

di più se noi moltiplichiamo le medesime formole [25] rispettivamente per α_0, β_0, γ_0, e le congiungiamo quindi di nuovo tra loro mediante la somma, il primo membro della formola risultante sarà ciò che diviene la funzione φ nella equazione generale [11] del numero (18) quando in questa alle variabili α, β, γ si sostituiscono le rispettive coordinate del centro della conica, e il secondo membro emerge uguale ad

$$n(a\alpha_0 + b\beta_0 + c\gamma_0);$$

sicchè sarà (4)

$$\varphi(\alpha_0, \beta_0, \gamma_0) = n \times 2\Sigma = -\frac{4\Sigma^2 \times D_s}{\Delta}.$$

Adunque l'equazione [26], che è quella degli asintoti, si potrà mutare nell'altra

$$\varphi(\alpha, \beta, \gamma) \times \Delta + (a\alpha + b\beta + c\gamma)^2 \times D_s = 0.$$

Ma senza supporre le coordinate del centro e le loro scambievoli relazioni, possiamo trovare questa stessa equazione nel seguente modo. È evidente che espressa con h una quantità costante e indeterminata, l'equazione $\varphi + h\rho\rho' = 0$ rimane soddisfatta dai valori delle coordinate dei punti reali o immaginarii, nei quali le rette $\rho = 0$ e $\rho' = 0$ incontrano la conica $\varphi = 0$; dunque quella equazione in generale rappresenta un luogo che passa per i quattro punti, dove questa conica è intersecata dalle due rette: quando le

due rette coincidono in una sola ρ, allora si ha il luogo $\varphi + h\rho^2 = 0$ che tocca la conica $\varphi = 0$ nei due punti, nei quali è questa incontrata dalla retta $\rho = 0$. Segue da ciò che la equazione

$$[27] \qquad \varphi(\alpha, \beta, \gamma) + h(a\alpha + b\beta + c\gamma)^2 = 0$$

rappresenta un luogo che tocca la solita conica $\varphi = 0$ nei punti d'incontro colla retta all'infinito $a\alpha + b\beta + c\gamma = 0$; e perchè rappresenti un sistema di due rette tangenti alla conica nei medesimi punti, cioè gli asintoti della curva, basterà (26) determinare il coefficiente h in modo che il discriminante della stessa equazione sia ugnale a zero. Ora se nella equazione superiore [27] si scriva per disteso la espressione di φ, quale l'abbiamo al principio del numero (18), e si sciolga il quadrato nel secondo termine, vediamo che il discriminante di quella equazione è

$$\begin{vmatrix} G + ha^2 & P + hab & Q + hac \\ P + hab & H + hb^2 & R + hbc \\ Q + hac & R + hbc & K + hc^2 \end{vmatrix};$$

e si riduce alla somma

$$\begin{vmatrix} G & P & Q \\ P & H & R \\ Q & R & K \end{vmatrix} + ha \begin{vmatrix} a & P & Q \\ b & H & R \\ c & R & K \end{vmatrix} + hb \begin{vmatrix} G & a & Q \\ P & b & R \\ Q & c & K \end{vmatrix} + hc \begin{vmatrix} G & P & a \\ P & H & b \\ Q & R & c \end{vmatrix},$$

ovvero alla differeuza

$$\begin{vmatrix} G & P & Q \\ P & H & R \\ Q & R & K \end{vmatrix} - h \begin{vmatrix} G & P & Q & a \\ P & H & R & b \\ Q & R & K & c \\ a & b & c & 0 \end{vmatrix}.$$

Poichè dunque questo discriminante della equazione [27] deve essere nullo nel caso degli asintoti, e poichè in esso il primo termine è il discriminante D_s della equazione $\varphi = 0$, ed il secondo fattore del secondo termine è il determinante indicato precedentemente con Δ, perciò sarà $h = \frac{D_s}{\Delta}$, e l'equazione [27] divenendo

$$\varphi(\alpha, \beta, \gamma) \times \Delta + (a\alpha + b\beta + c\gamma)^2 \times D_s = 0$$

rappresenterà complessivamente come sopra i due asintoti della conica.

38. Tutte le formole trovate finora si rendono più semplici, quando tra le rette della figura se ne scelgano tre più opportune a costituire il triangolo fondamentale o coordinato. Se scegliamo il triangolo ABC iscritto alla conica $\varphi = 0$, ossia

$$G\alpha^2 + H\beta^2 + K\gamma^2 + 2P\alpha\beta + 2Q\alpha\gamma + 2R\beta\gamma = 0,$$

allora questa equazione generale dovendo essere verificata dalle coordinate dei vertici A, B, C del triangolo, ossia da ciascun dei tre ternarii di coordinate

$$(\alpha,\ \beta = 0,\ \gamma = 0),\ (\alpha = 0,\ \beta,\ \gamma = 0),\ (\alpha = 0,\ \beta = 0,\ \gamma),$$

risulteranno nulli i tre coefficienti G, H, K dei quadrati delle coordinate generali; e così l'equazione di una conica rispetto ai lati dei triangolo al quale è circoscritta, sarà semplicemente

[28] $$P\alpha\beta + Q\alpha\gamma + R\beta\gamma = 0.$$

Le formole delle rette relative alla conica che è rappresentata da questa equazione, saranno anche esse assai semplici: così, per esempio, l'equazione della tangente alla conica nel vertice A del triangolo fondamentale, ossia nel punto $(\alpha_1, \beta_1 = 0, \gamma_1 = 0)$, giusta le formole generali del numero (28 *in fine*) sarà $P\beta + Q\gamma = 0$; e saranno pure $P\alpha + R\gamma = 0, Q\alpha + R\beta = 0$ le equazioni delle tangenti alla medesima conica negli altri vertici B e C. Se coteste equazioni delle tangenti nei tre vertici del triangolo iscritto si scrivono sotto la forma

$$\frac{\beta}{Q} + \frac{\gamma}{P} = 0,\ \frac{\gamma}{P} + \frac{\alpha}{R} = 0,\ \frac{\alpha}{R} + \frac{\beta}{Q} = 0,$$

e si confrontano colla equazione

$$\frac{\alpha}{R} + \frac{\beta}{Q} + \frac{\gamma}{P} = 0$$

che rappresenta una retta r nel piano della conica, noi sappiamo (9) che una tale retta passa per il punto d'incontro della prima tangente col lato a, ossia $\alpha = 0$, del triangolo inscritto; così pure la medesima retta r passa per i punti d'intersezione delle altre due tangenti coi rispettivi lati b, c del medesimo triangolo: si conchiude che dunque le tangenti di una conica nei tre vertici di un triangolo in essa iscritto, incontrano tutte i rispettivi lati opposti del triangolo sopra una stessa linea retta.

Se nelle equazioni superiori delle tre tangenti si sostituiscono nei secondi termini i segni negativi ai positivi, le tre nuove equazioni

$$\frac{\beta}{Q}-\frac{\gamma}{P}=0,\ \frac{\gamma}{P}-\frac{\alpha}{R}=0,\ \frac{\alpha}{R}-\frac{\beta}{Q}=0$$

rappresenteranno tre altre rette : la prima di esse rappresenta (10) una retta che passa internamente per il punto di concorso A dei due lati *b* e *c*, ossia $\beta=0$ e $\gamma=0$, ed anche per il punto di concorso delle due tangenti menate per i vertici C e B, equivalendo quella prima equazione all'altra

$$\left(\frac{\alpha}{R}+\frac{\beta}{Q}\right)-\left(\frac{\gamma}{P}+\frac{\alpha}{R}\right)=0;$$

similmente la seconda equazione rappresenta una retta che passa per il vertice B e per il punto di concorso delle tangenti condotte per C ed A, e la terza una retta che passa per C e per il punto di concorso delle tangenti condotte per i vertici B ed A. Ora la somma dei primi membri delle tre equazioni è identicamente zero: dunque (7) s'intersecano in uno stesso punto le tre rette, per le quali i vertici di un triangolo inscritto in una conica si congiungono con quelli corrispondenti dell'altro triangolo che viene formato dalle tangenti condotte alla conica per i vertici del triangolo primitivo.

39. Il triangolo formato da queste tre tangenti è circoscritto alla conica: quindi fatta astrazione dal triangolo iscritto di cui abbiamo ora discorso, l'ultima conclusione equivale a dire che circoscritto un triangolo a una conica, s' incontrano in uno stesso punto le tre rette onde sono congiunti i punti di contatto dei lati coi vertici opposti del triangolo.

Quando si considera un triangolo ABC, circoscritto alla conica $\varphi=0$, come triangolo fondamentale o coordinato, allora per trovare la relativa equazione della curva, si pongano successivamente uguali a zero le tre coordinate α, β, γ nella equazione generale

$$G\alpha^2+H\beta^2+K\gamma^2+2P\alpha\beta+2Q\alpha\gamma+2R\beta\gamma=0:$$

si avranno le tre equazioni di secondo grado

$$H\beta^2+K\gamma^2+2R\beta\gamma=0,$$
$$G\alpha^2+K\gamma^2+2Q\alpha\gamma=0,$$
$$G\alpha^2+H\beta^2+2P\alpha\beta=0$$

tra le altre coordinate dei rispettivi punti di contatto dei lati *a*, *b*, *c* del

27

triangolo colla conica. Ciascuna di queste tre equazioni dovrà avere radici uguali rispetto all'una o all'altra delle due coordinate che contiene; giacchè ciascun lato del triangolo circoscritto tocca la conica in un punto, o meglio la incontra in due punti coincidenti: dunque dovranno verificarsi simultaneamente le tre condizioni

$$R^2 - HK = 0,\ Q^2 - GK = 0,\ P^2 - GH = 0.$$

Ond'è che fatto $G = G'^2$, $H = H'^2$, $K = K'^2$, si otterranno i valori

$$R = \pm H' K',\ Q = \pm G' K',\ P = \pm G' H';$$

e l'equazione generale della conica si trasformerà in quest'altra

$$G'^2 \alpha^2 + H'^2 \beta^2 + K'^2 \gamma^2 - 2 G' H' \alpha\beta - 2 G' K' \alpha \gamma - 2 H' K' \beta \gamma = 0,$$

per la quale la curva viene riferita al triangolo circoscritto ABC. Ai termini nei quali si trovano i rettangoli delle coordinate, abbiamo preposto i soli segni negativi, tralasciando i segni positivi; perchè coi segni o tutti positivi o due negativi e uno postivo di questi termini, l'equazione non rappresenrebbe più una conica ma il quadrato di una funzione lineare: il caso poi di due rettangoli positivi e uno negativo, è compreso nella equazione soprascritta quando i coefficienti G', H', K' s'intendano positivi o negativi in sè stessi.

40. Per non allungare di troppo l'articolo presente, non vado più oltre in questa materia, e conchiudo applicando in particolare al circolo le cose dette negli ultimi due numeri. A questo fine sieno λ, μ, ν gli angoli che fa coi lati a, b, c del triangolo fondamentale ABC una retta r, ossia $l \alpha + m \beta + n \gamma = 0$; sussisteranno le tre espressioni [23] dei seni di questi angoli, contenute nel numero (34). Si moltiplichino due a due queste espressioni, e si faccia la somma dei tre prodotti dopo di avere moltiplicato rispettivamente per c, b, a il prodotto della prima espressione per la seconda, quello della prima per la terza, e quello della seconda per la terza: attese le note relazioni tra gli elementi di un triangolo rettilineo

$$a = b \cos C + c \cos B,\ b = a \cos C + c \cos A,\ c = a \cos B + b \cos A,$$

ed avuto riguardo al valore di Ω notato nel numero (17), risulterà

$$a \operatorname{sen} \mu \operatorname{sen} \nu + b \operatorname{sen} \lambda \operatorname{sen} \nu + c \operatorname{sen} \lambda \operatorname{sen} \mu$$

$$= \frac{4\,\Sigma^2}{a\,b\,c \times \Omega^2} (2\,m\,n \cos A + 2\,n\,l \cos B + 2\,l\,m \cos C - l^2 - m^2 - n^2)$$

$$= -\frac{4\,\Sigma^2}{a\,b\,c} = \text{Cost.}$$

Ciò posto, se la prenominata retta r interseca una conica riferita a un triangolo iscritto, e sono ε_1 ed ε_2 i due segmenti di r da un dato punto $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ ai due punti d'intersezione colla curva, i medesimi segmenti saranno le due radici della equazione quadratica [15] del numero (20), e si avrà perciò

$$\varepsilon_1 \varepsilon_2 = \frac{U}{S} = \frac{P\,\alpha_1\,\beta_1 + Q\,\alpha_1\,\gamma_1 + R\,\beta_1\,\gamma_1}{R \operatorname{sen}\mu \operatorname{sen}\nu + Q \operatorname{sen}\lambda \operatorname{sen}\nu + P \operatorname{sen}\lambda \operatorname{sen}\mu},$$

atteso che nella equazione di una conica riferita a un triangolo iscritto sono nulli (38) i coefficienti G, H, K. Ora rispetto a un circolo deve rimanere invariato e costante il prodotto $\varepsilon_1 \varepsilon_2$, qualunque sia la direzione della secante r, cioè qualunque siano gli angoli λ, μ, ν che essa forma coi lati del triangolo fondamentale iscritto: dunque nel caso del circolo sarà costante anche il denominatore dell'ultima equazione, e s'identificherà conseguentemente col primo membro della equazione precedente, o più in generale saranno proporzionali tra loro nelle due espressioni i coefficienti dei termini corrispondenti, cioè R, Q, P ed a, b, c. Laonde per avere l'equazione di un circolo relativa a un triangolo iscritto, basterà che si sostituiscano nella equazione somigliante [28] di una conica in genere le quantità a, b, c alle altre rispettive R, Q, P: e poichè a, b, c sono anche proporzionali alle quantità sen A, sen B, sen C; perciò l'equazione di un circolo riferito a un triangolo iscritto sarà l'una o l'altra di queste due

$$a\,\beta\,\gamma + b\,\alpha\,\gamma + c\,\alpha\,\beta = 0,$$
$$\beta\,\gamma \operatorname{sen} A + \alpha\,\gamma \operatorname{sen} B + \alpha\,\beta \operatorname{sen} C = 0.$$

Supposto il teorema geometrico che il quadrato della perpendicolare abbassata da un punto qualunque di un circolo sopra una sua corda, è uguale al rettangolo delle perpendicolari condotte dallo stesso punto sopra le due tangenti al circolo nelle estremità della corda, ecco come dalla equazione del circolo relativa a un triangolo iscritto si può ricavare quella che si riferisce a un triangolo circoscritto. Sieno A'B', B'C', C'A' i lati di un triangolo circoscritto al circolo, e lo tocchino rispettivamente nei punti C, A, B: l'equazione del circolo riferito al triangolo iscritto ABC che si forma colle rette congiungenti i punti di contatto, è l'una o l'altra delle due soprascritte; e se dinotiamo con α', β', γ' le coordinate di un punto qualunque del circolo

riferito al triangolo circoscritto, abbiamo le tre relazioni $\alpha^2 = \beta'\gamma'$, $\beta^2 = \alpha'\gamma'$, $\gamma^2 = \alpha'\beta'$: di più l'angolo in A' è uguale a due retti meno l'arco compreso dalla tangente A'CB' e dalla corda CB, ossia meno due volte l'angolo A; onde $A = 90° - \frac{1}{2} A'$, e parimenti $B = 90° - \frac{1}{2} B'$, $C = 90° - \frac{1}{2} C'$. Per la sostituzione di questi valori, la seconda delle ultime equazioni diviene

$$\sqrt{\alpha'} \cos \tfrac{1}{2} A' + \sqrt{\beta'} \cos \tfrac{1}{2} B' + \sqrt{\gamma'} \cos \tfrac{1}{2} C' = 0;$$

e da questa facendo sparire i radicali, otterremo per il circolo riferito a un triangolo circoscritto, tolti gli accenti, la equazione

$$\begin{gathered}\alpha^2 \cos^4 \tfrac{1}{2} A + \beta^2 \cos^4 \tfrac{1}{2} B + \gamma^2 \cos^4 \tfrac{1}{2} C - 2\alpha\beta \cos^2 \tfrac{1}{2} A \cos^2 \tfrac{1}{2} B \\ - 2\alpha\gamma \cos^2 \tfrac{1}{2} A \cos^2 \tfrac{1}{2} C - 2\beta\gamma \cos^2 \tfrac{1}{2} B \cos^2 \tfrac{1}{2} C = 0.\end{gathered}$$

NOUVELLES FORMULES POUR RÉDUIRE À UN CARRÉ LA VALEUR D'UN POLYNÔME RATIONNEL DU QUATRIÈME DEGRÉ

PAR LE PÈRE TH.LE PEPIN S. J.

1. L'Académie pontificale des *Nuovi Lincei* à mis à l'ordre du jour, en 1865, la résolution en nombres rationnels de l'équation

$$(1) \qquad y^2 = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4,$$

en la proposant comme sujet pour le prix Carpi, a décerner en 1867. Quand les deux derniers coefficients d et e sont nuls, c'est-à-dire quand le polynôme proposé n'est que du second degré, le problème peut être résolu d'une manière complète; on peut décider s'il existe, oui ou non, des valeurs rationnelles de x qui réduisent le polynôme au carré d'un nombre rationnel, et, lorsqu'il en existe, on peut construire des formules qui expriment toutes les solutions du problème. Il n'en est plus de même quand le polynôme est du troisième ou du quatrième degré. Alors, en effet on ne connaît aucune méthode générale pour reconnaître si le problème proposé est possible ou s'il ne l'est pas. De plus, quand on connait une première solution et qu'ainsi la possibilité du problème est assurée, on peut bien, il est vrai, obtenir une infinité d'autres solutions; mais on n'est pas certain de trouver toutes les solutions possibles; il peut se faire que les formules employées laissent échapper des solutions plus simples encore que celles qu'elles fournissent. En l'absence d'une théorie générale les questions particulières qui se rattachent au difficile problème qui nous occupe peuvent offrir de l'intérêt et préparer une solution plus complète; c'est pourquoi je me décide à publier quelques uns des résultats que j'ai obtenus sur ce sujet; ils se rapportent au problème dont Euler s'est occupé dans divers mémoires: *Connaissant une valeur rationnelle de x qui rend rationnelle l'expression $\sqrt{a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4}$, trouver une infinité d'autres valeurs de x qui jouissent de la même propriété.*

Les formules que je propose pour résoudre ce problème ont sur celle d'Euler l'avantage de n'exiger aucune transformation du polynôme proposé.

Déjà le Mémoire posthume d'Euler, imprimé en 1870 par l'Académie impériale de St. Pétérsbourg (Mémoires... t. XI, p. 69), a fait un grand pas dans cette voie. La nouvelle méthode n'exige qu'une seule transformation du polynôme proposé, tandis qu'avec les formules données par Euler dans son Algèbre il faut autant de transformations que de solutions. Toutefois, de l'aveu même d'Euler (loc. cit. §. 18) cette transformation est souvent fort difficile, à cause de la condition nécessaire de n'admettre que des coefficients rationnels.

Jacobi a fait sur cette méthode d'Euler une remarque importante dans une note intitulée: « De usu theoriæ integralium ellipticorum et Abelianorum in » analysi Diophanteâ. » C'est que l'analyse employée dans le Mémoire posthume, pour rendre rationnelle la racine carrée d'un polynôme du troisième ou du quatrième degré, est celle-même par la quelle Euler avait trouvé l'intégrale algébrique complète de l'équation différentielle

$$\frac{dy}{\sqrt{a+by+cy^2+dy^3+ey^4}}=\frac{dx}{\sqrt{a+bx+cx^2+dx^3+ex^4}}.$$

Il y a cependant entre les deux problèmes des différences essentielles que nous indiquerons plus loin en donnant à l'observation de Jacobi les développements qu'elle mérite.

2. On n'a pas encore ramarqué que l'on peut rattacher à la théorie des fonctions elliptiques les formules données par Euler dans la seconde partie de son Algèbre (Ch. IX), et que Legendre fait remonter à Fermat (Théorie des Nombres, t. II. p. 123). Nous verrons, en les déduisant de nos formules, qu'elles se rattachent à la duplication et à la triplication de l'intégrale elliptique.

Posons, pour abréger,

$$a+bx+cx^2+dx^3+ex^4=\varphi(x),$$
$$f+gx+hx^2=\theta(x),$$
$$\mathrm{F}(z)=\varphi(z)-\theta(z)\,\theta(z);$$

d'où

$$\mathrm{F}(z)=(a-f^2)+(b-2fg)\,z+(c-2fh-g^2)\,z^2+(d-2gh)\,z^3+(e-h^2)\,z^4.$$

La méthode employée dans l'Algèbre d'Euler consiste à faire disparaître les premiers ou les derniers termes de F (z), en attribuant des valeurs convenables aux coefficients arbitraires f, g, h, et à donner ainsi une racine rationnelle à l'équation $\mathrm{F}(z)=0$. Mais pour que cela soit possible il faut que l'un des coefficients extrêmes soit un carré. C'est pourquoi nous devons considérer plusieurs cas.

1° Le premier coefficient a est un carré. On prend $f = \pm \sqrt{a}$, ce qui fait disparaître le premier terme de F(z), et l'on fait évanouir les coefficients des deux termes suivants en posant

$$(2) \qquad g = \frac{b}{2f}, \quad h = \frac{c - g^2}{2f};$$

il ne reste alors qu'une équation binome

$$(d - 2gh) z^3 + (e - h^2) z^4 = 0,$$

à laquelle on satisfait en posant $z = x$ et

$$(2) \qquad x = \frac{2gh - d}{e - h^2};$$

cette valeur de x est rationnelle et, comme elle vérifie l'equation $F(x) = 0$, elle donne à l'expression $\sqrt{\varphi(x)}$ la valeur rationnelle $\pm (f + gx + hx^2)$.

Désignons par m cette première solution et calculons $\varphi_1(x)$ par la formule

$$(3) \qquad \varphi_1(x) = \varphi(m + x) = \varphi(m) + \frac{\varphi'(m)}{1} x + \frac{\varphi''(m)}{1.2} x^2 + \frac{\varphi'''(m)}{1.2.3} x^3 + ex^4$$

Le nouveau polynome $\varphi_1(x)$ a pour premier terme un carré, on peut donc lui appliquer les formules précédentes, et, si l'on désigne par m' la solution ainsi obtenue, la valeur $x = m + m'$ satisfera au problème proposé. Cette nouvelle solution en donnera une autre et ainsi de suite à l'infini. On ne serait arrêté qu'autant que l'un des deux nombres $2gh - d$, $e - h^2$ se réduirait à zéro.

2.° Le dernier coefficient e est un carré. Désignons par h l'une quelconque de ses deux racines et posons

$$(4) \qquad \left| \begin{array}{l} g = \dfrac{d}{2h}, \quad f = \dfrac{c - g^2}{2h} \\ x = \dfrac{a - f^2}{2fg - b}; \end{array} \right.$$

La valeur de x ainsi déterminée est racine de l'équation $F(z) = 0$, elle donne donc à l'expression $\sqrt{\varphi(x)}$ la valeur rationnelle $\pm \theta(x) = \pm (f + gx + hx^2)$.

3.° Si les deux coefficients extrêmes sont des carrés positifs, on peut appliquer chacune des deux méthodes précédentes. On peut aussi faire disparaître les deux termes extrêmes en prenant $f = \sqrt{a}$, $h = \sqrt{e}$. On vérifie alors l'équation $F(x) = 0$, en posant

$$(5) \qquad g = \frac{b}{2f}, \quad x = \frac{c - g^2 - 2fh}{2gh - d},$$

ou bien

$$(6) \qquad g = \frac{d}{2h}, \quad x = \frac{2fg - b}{c - g^2 - 2fh}.$$

Comme f et g représentent les racines positives ou négatives des carrés a et e, chacune de ces formules donne pour x deux valeurs distinctes.

4.° Si aucun des deux coefficients extrèmes n'est un carré positif, il faut connaître une première solution $x = m$. Calculant alors $\varphi_1(x) = \varphi(m + x)$ au moyen de la formule (3) on se trouve ramené au premier cas.

3. En réfléchissant sur la méthode que nous venons d' exposer on voit qu'elle consiste à disposer des coefficients arbitraires f, g, h de manière à rendre rationnelle une racine de l'équation $F(z) = 0$. Or, on peut obtenir le même résultat sans aucune transformation, sans qu'aucun des coeffieients extrèmes soit un carré, pourvu que l'on connaisse au moins une première solution.

Considérons trois nombres quelconques x_1, x_2, x_3, que nous supposerons d'abord inégaux. Si l'on détermine les coefficients arbitraires f, g, h, et le nombre x, au moyen des équations

$$\text{I} \left| \begin{array}{ll} 1) & f + gx_1 + hx_1^2 = \varepsilon_1 \sqrt{\varphi(x_1)}, \\ 2) & f + gx_2 + hx_2^2 = \varepsilon_2 \sqrt{\varphi(x_2)}, \\ 3) & f + gx_2 + hx_3^2 = \varepsilon_3 \sqrt{\varphi(x_3)}, \\ 4) & x = \dfrac{2gh - d}{e - h^2} - (x_1 + x_2 + x_3), \end{array} \right.$$

dans lesquelles ε_1, ε_2, ε_3 désignent l'unité positive ou négative, les quatre nombres x_1, x_2, x_3, x seront les racines de l'équation $F(z) = 0$. On s'en assure pour x_1, x_2, x_3 en élevant au carré les deux membres de chacune des trois premières équations, car alors on obtient

$$\varphi(x_1) - \theta(x_1)\,\theta(x_1) = 0, \ldots$$

c'est à dire

$$F(x_1) = 0, \quad F(x_2) = 0, \quad F(x_3) = 0.$$

On le démontre pour x, par ce que la somme des racines de l' équation $F(z) = 0$ étant exprimée par la fraction $\dfrac{2gh - d}{e - h^2}$, le reste obtenu en retranchant de cette somme les trois racines x_1, x_2, x_3 ne peut être que la qua-

trième racine. La valeur de x, déduite des formules précédentes, vérifie donc l'équation

$$\text{I, 5)} \quad \sqrt{\varphi(x)} = \pm(f + gx + hx^2).$$

Si x_1, x_2, x_3 sont trois solutions de notre problème, c'est-à-dire si ce sont des nombres rationnels qui rendentrationnelles les expressions $\sqrt{\varphi(x_1)}$, $\sqrt{\varphi(x_2)}$, $\sqrt{\varphi(x_3)}$, les valeurs des coefficients f, g, h, et de l'expression $\sqrt{\varphi(x)}$ seront des nombres rationnels, et x sera une nouvelle solution.

Ces formules ne sont applicables que lorsqu'on connaît déjà trois solutions. Mais il est facile d'en déduire d'autres convenables aux cas où l'on ne connaît qu'une ou deux solutions; il suffit de supposer que les trois nombres x_1, x_2, x_3 deviennent égaux, ou bien que deux de ces nombres deviennent égaux. Si $x_3 = x_1$ les équations 1) et 3) se réduisent à une seule. Mais comme alors x_1 est une racine double, ce nombre doit vérifier l'équation

$$F'(z) = \varphi'(z) - 2\,\theta(z)\,\theta'(z) = 0,$$

de sorte que l'équation

$$\theta'(x_1) = \frac{\varphi'(x_1)}{2\,\theta(x_1)} = \frac{\varphi'(x_1)}{2\varepsilon_1\sqrt{\varphi(x_1)}}$$

remplacera l'équation qui disparaît, et les quatre nombres f, g, h, x seront déterminés par les quatre équations:

$$\text{II} \left| \begin{array}{ll} 1) & f + gx_1 + hx_1^2 = \varepsilon_1\sqrt{\varphi(x_1)}, \\ 2) & f + gx_2 + hx_2^2 = \varepsilon_2\sqrt{\varphi(x_2)}, \\ 3) & g + 2hx_1 = \dfrac{\varepsilon_1\,\varphi'(x_1)}{2\sqrt{\varphi(x_1)}}, \\ 4) & x = \dfrac{2gh - d}{e - h^2} - (2x_1 + x_2). \end{array} \right.$$

Si l'on a en même temps $x_1 = x_2 = x_3$, le nombre x_1 devient une racine triple de l'équation $F(z) = 0$ et doit vérifier les trois équations $F(x_1) = 0$, $F'(x_1) = 0$, $F''(x_1) = 0$. Les trois coefficients f, g, h et la quatrième racine x sont alors déterminés par les équations suivantes:

$$\text{III} \left| \begin{array}{ll} 1) & f + gx_1 + hx_1^2 = \varepsilon_1\sqrt{\varphi(x_1)} \\ 2) & g + 2hx_1 = \dfrac{\varepsilon_1\,\varphi'(x_1)}{2\sqrt{\varphi(x)}} \\ 3) & h = \varepsilon_1\,\dfrac{2\,\varphi(x_1)\,\varphi''(x_1) - \varphi'(x_1)^2}{8\,\varphi(x_1)\sqrt{\varphi(x_1)}}, \\ 4) & x = \dfrac{2gh - d}{e - h^2} - 3x_1. \end{array} \right.$$

Dans ces dernières formules on peut faire $\varepsilon_1 = 1$; car le changement de signe de ε_1 ne fait que changer les signes des coefficients f, g, h, ce qui ne change par la valeur de x déterminée par l'équation 4). On peut aussi supposer $x_1 = 0$, pourvu que cette valeur soit une solution de notre problème, c'est-à-dire pourvu que $\sqrt{a}$ soit un nombre rationnel; on retrouve alors les formules (2) données précédemment pour le cas où le premier coefficient a est un carré.

Il suffit donc de connaître une première solution x_1 pour en déduire successivement une infinité d'autres. Les équations III feront d'abord connaître une seconde solution x_2. Puis les équations II feront connaître une troisième solution x_3. Au moyen de ces trois solutions on en déduira une quatrième par l'emploi des formules I. Puis au moyen quatre de solutions x_1, x_2, x_3, x_4, combinées trois à trois, on en obtiendra de nouvelles, et ainsi de suite. Les formules I donneut 4 solutions différentes à raison des quatre combinaisons des facteurs $\varepsilon_2 = \pm 1$, $\varepsilon_3 = \pm 1$. Quant au facteur ε_1 on peut l'égaler à $+1$; car en combinant le facteur $\varepsilon_1 = -1$ avec les quatre combinaisons des deux autres facteurs, on obtient pour f, g, h, des valeurs égales et de signes contraires aux valeurs déjà obtenues, mais la valeur de x reste la même. Il est même inutile de tenir compte des quatre combinaisons des facteurs $\varepsilon_2 = \pm 1$, $\varepsilon_3 = \pm 1$, lorsque les trois solutions employées, x_1, x_2, x_3 ont été déduites l'une de l'autre par les formules III et II; car en donnant la valeur négative -1 à l'un des facteurs ε_2, ε_3, on retombe sur des solutions déjà obtenues. Nous verrons plus loin la raison de ce fait. Mais si l'on emploie des solutions qui n'aient pas été déduites l'une de l'autre, les quatre combinaisons de signes donneront, en général, quatre solutions nouvelles.

De même les formules II donnent deux solutions distinctes que l'on obtient en combinant les deux valeurs $+1$ et -1 du facteur ε_2 avec la valeur $+1$ de ε_1.

4. Dans les cas où le dernier coefficient e du polynôme $\varphi(x)$ est un carré positif on peut obtenir des formules plus simples que les précédentes. Il faut d'abord réduire au troisième degré l'équation $F(z) = 0$, ce qu'on obtient en égalant h à l'une des deux racines du carré e. On a alors

$$F(z) = (a - f^2) + (b - 2fg)\, z + (c - 2gh - g^2)\, z^2 + (d - 2gh)\, z^3,$$

et les trois racines de cette équation seront les nombres x_1, x_2, x, pourvu que les coefficients arbitraires f, g, et le nombre x vérifient les trois équations

$$
\text{(IV)}\quad\left|\begin{array}{ll}
1 & f+gx_1+hx_1^2=\sqrt{\varphi(x_1)} \\
2 & f+gx_2+hx_2^2=\varepsilon_2\sqrt{\varphi(x_2)} \\
3) & x=\dfrac{c-2fh-g^2}{2gh-d}-(x_1+x_2),\ h=\pm\sqrt{e}.
\end{array}\right.
$$

Si donc x_1, x_2 sont deux nombres rationnels jouissant de la propriété de réduire à des carrés les polynomes $\varphi(x_1)$, $\varphi(x_2)$, la valeur de x déterminée par ces formules sera rationnelle, et comme elle vérifie l'équation $F(x)=0$, elle donne à l'expression $\sqrt{\varphi(x)}$ une valeur rationnelle $\pm\theta(x)=\pm(f+gx+hx^2)$.

On peut supposer $x_1=x_2$, mais alors il faut exprimer que x_1 vérifie les deux équations $F(z)=0$, $F'(z)=0$. La nouvelle solution x sera déterminée dans ce cas par les formules suivantes:

$$
\text{(V)}\quad\left|\begin{array}{ll}
1) & f+gx_1+hx_1^2=\sqrt{\varphi(x_1)},\ h=\pm\sqrt{e}, \\
2) & g+2hx_1=\dfrac{\varphi'(x_1)}{2\sqrt{\varphi(x_1)}}, \\
3) & x=\dfrac{g^2+2fh-c}{d-2gh}-2x_1.
\end{array}\right.
$$

Dans le même cas où le dernier coéfficient e est un carré on peut réduire immédiatement $F(z)$ au second degré en prenant $h=\pm\sqrt{e}$, $g=\dfrac{d}{2h}$; Si l'on désigne par x et x_1 les deux racines de l'équation $F(z)=0$, on aura

$$
\text{(VI)}\quad\left|\begin{array}{l}
f+gh_1+hx_1^2=\sqrt{\varphi(x_1)},\ h=\pm\sqrt{e},\ g=\dfrac{d}{2h}, \\
x=\dfrac{b-2fg}{g^2+2fh-c}-x_1 \\
\sqrt{\varphi(x)}=\pm(f+gx+hx^2).
\end{array}\right.
$$

Si le nombre x_1 est une solution de notre problème, c'est-à-dire si c'est un nombre rationnel réduisant à un carré le polynôme $\varphi(x_1)$, les valeurs de x et de $\sqrt{\varphi(x)}$ seront elles-mêmes rationnelles; le nombre x sera donc une nouvelle solution.

5. Lorsque les deux coefficients extrèmes du polynôme $\varphi(x_1)$, sont des carrés positifs, on peut employer les formules précédentes en y supposant $x_1=0$. Les formules V et VI donnent alors les formules (5) et (6) employées dans ce cas d'après la méthode exposée dans l'algèbre d'Euler.

Lorsqu'aucun des coéfficients extrèmes n'est un carré positif et que d'une première solution $x_1 = m$ on en déduit une seconde à l'aide des formules III on obtient la même solution à laquelle on parviendrait par la méthode d'Euler. En effet, dans cette méthode il faut faire d'abord la transformation

$$\varphi_1(x') = \varphi(m + x') = \varphi(m) + \frac{\varphi'(m)}{1} x' + \frac{\varphi''(m)}{1.2} x'^2 + \frac{\varphi'''(m)}{1.2.3} x'^3 + ex'^4;$$

posant alors

$$\varphi(m) = f'^2, \quad \frac{\varphi'(m)}{1} = b', \quad \frac{\varphi''(m)}{1.2} = c', \quad \frac{\varphi'''(m)}{1.2.3} = d',$$

on calcule la nouvelle solution à l'aide des formules

$$g' = \frac{b'}{2f'}, \quad h' = \frac{c' - g'^2}{2f'}, \quad x' = \frac{2g'h' - d'}{e - h'^2}, \quad x = x' + m.$$

Or, si dans les formules III on pose $x_1 = m$ et qu'on remplace $\varphi(m)$, $\varphi'(m)$, $\varphi''(m)$ par leurs valeurs respectives f'^2, b', $2c'$; on obtient

$$f + gm + hm^2 = f', \quad g + 2hm = g',$$

$$h = \frac{4f'^2 c' - b'^2}{8f'^3}, \quad x = \frac{2gb - d}{e - h^2} - 3m.$$

Pour que les deux valeurs de x ainsi obtenues soient égales entre elles il suffit que l'on ait identiquement, en vertu des relations posées,

$$m + \frac{2g'h' - d'}{e - h'^2} = \frac{2gh - d}{e - h^2} - 3m.$$

Or l'on trouve d'abord

$$h = \frac{c'}{2f'} - \frac{1}{2f'}\left(\frac{b'}{2f'}\right)^2 = \frac{c' - g'^2}{2f'} = h';$$

il suffit donc de vérifier que l'on a

$$4m(e - h^2) + (2g'h' - d') = 2gh - d.$$

C'est ce que l'on fait en remplaçant h', g', d' par leurs valeurs h, $g + 2hm$, $4em + d$; on trouve alors une identité.

6. Afin de montrer l'usage de nos formules dans les nombreuses questions d'analyse indéterminée dont la solution se ramène au problème qui nous occupe, de rendre rationnelle la racine carrée d'un polynome du quatrième degré, nous les appliquerons à quelques exemples.

Proposons-nous de trouver trois nombres x, y, z, tels que les trois formules

$$x^2 + y^2 + 2z^2, \quad x^2 + z^2 + 2y^2, \quad y^2 + z^2 + 2x^2$$

soient égales à des carrés. (Voyez Legendre, l. c. p. 125). En supposant ces nombres débarrassés par la division de leurs diviseurs communs on voit qu'ils doivent être impairs. On peut donc poser $y = x + 2p$, $z = x + 2q$, en sorte que les deux premières formules deviennent

$$4x^2 + 4(p + 2q)x + 4p^2 + 2q^2), \quad 4x^2 + 4(q + 2p)x + 4(q^2 + 2p^2).$$

En les égalant respectivement aux deux carrés $4(x + f)^2$, $4(x + g)^2$, on trouve

$$x = \frac{p^2 + 2q^2 - f^2}{2f - p - 2q} = \frac{q^2 + 2p^2 - g^2}{2g - q - 2p}.$$

Legendre fait accorder ces deux valeurs de x en posant

$$p^2 + 2q^2 - f^2 = q^2 + 2p^2 - g^2, \quad 2f - p - 2q = 2g - q - 2p,$$

d'où il déduit

$$f = \tfrac{1}{4}(5q + 3p), \quad g = \tfrac{1}{4}(5p + 3q),$$

$$x = \frac{7p^2 - 30pq + 7q^2}{8(p + q)}.$$

On substituera cette valeur de x dans les formules $y = x + 2p$, $z = x + 2y$, et l'on débarrassera du diviseur commun les expressions ainsi trouvées, ce qui donnera

$$x = 7p^2 - 30pq + 7q^2,$$

$$y = 23p^2 - 14pq + 7q^2,$$

$$z = 7p^2 - 14pq + 23q^2.$$

Ces expressions réduisent à des carrés deux des formules proposées. Si on les substitue dans la troisième $y^2 + z^2 + 2x^2$, et qu'on pose $\frac{p}{q} = 1 + \theta$, on trouve qu'il reste, comme dernière condition, à rendre la formule

$$\varphi(\theta) = 1 + 2\theta + 2\theta^2 + \theta^3 + \frac{169}{256}\theta^4$$

égale à un carré. Comme les deux coéfficients extrèmes sont des carrés, on peut appliquer les formules (5) et (6) d'Euler. Legendre trouve ainsi $\theta = 208$, qui donne $p = 209$, $q = 1$, et conséquemment

$$x = 18719, \quad y = 62609, \quad z = 18929.$$

En essayant si l'on obtient des solutions parmi les plus petits nombres entiers, on trouve immédiatement $\theta = -1$, $\theta = -2$; $\varphi(-1) = (\frac{13}{16})^2$, $\varphi(-2) = (\frac{11}{4})^2$. Mais ces valeurs de θ ne donnent que les solutions évidentes

$$x = y = 7 \;, \quad z = 23$$

$$x = y = z = 1.$$

Nous pouvons employer ces solutions pour en trouver d' autres au moyen des nouvelles formules. Si nous faisons $x_1 = 0$, $x_2 = -1$, $x_3 = -2$, dans les formules I, elles deviennent

$$f = 1, \quad 1 - g + h = \varepsilon_2 \tfrac{13}{16}, \quad 1 - 2g + 4h = \varepsilon_3 \tfrac{11}{4},$$

$$\theta = 3 + \frac{(2gh - 1)\, 256}{169 - 256 .\, h^2}.$$

Si l'on prend $\varepsilon_2 = 1$, $\varepsilon_3 = 1$, on obtient $g - h = \frac{3}{16}$, $2h - g = \frac{7}{8}$; d'où $h = \frac{17}{16}$, $g = \frac{20}{16}$,

$$\theta = -\tfrac{8}{15}.$$

La combinaison $\varepsilon_2 = 1$, $\varepsilon_3 = -1$, donne $g - h = \frac{3}{16}$, $2h - g = -\frac{15}{8}$, $\theta = \frac{8}{7}$.

Les deux autres combinaisons de signes donnent les mêmes valeurs de θ. A la valeur $\theta = -\frac{8}{15}$ correspondent $p = 7$, $q = 15$, et à la valeur $\theta = \frac{8}{7}$, $p = 15$, $q = 7$. On obtient ainsi pour le probleme proposé deux solutions qui ne diffèrent l'une de l'autre qu'en ce que les valeurs de y et de z s'échangent entre elles. Il suffit donc d'en considérer une, savoir

$$x = y = 16.77, \quad z = 16.253,$$

ou encore, en supprimant le facteur commun,

$$x = y = 77, \quad z = 253.$$

on trouve effectivement

$$(77)^2 + (77)^2 + 2\,(253)^2 = 4\,(187)^2,$$

$$(77)^2 + (253)^2 + 2\,(77)^2 = 4\,(153)^2.$$

6. Comme second exemple proposons nous de rendre rationnelle l'expression $\sqrt{2x^4 - 1}$. C'est un problème dont Euler s' est occupé à plusieurs reprises. D'abord dans la seconde partie de son algèbre (Ch. IX, n.° 140) il applique à l'expression $\sqrt{2x^4 - 1}$ une transformation particulièrement utile pour les formules du même genre $\sqrt{a + ex^4}$, et qui consiste à poser

$x = \frac{h(1+y)}{1-y}$. A l' aide de cette transformation et de la solution évidente $x=1$, Euler obtient les deux solutions

$$x = 13,\quad x = \frac{42422452969}{9788425919}.$$

Or, sans faire aucune transformation, prenons $x_1 = 1$ dans nos formules III; elles deviennent

$$f+g+h=1,\quad g+2h=4,\quad h=-2,$$

$$x = \frac{2gh}{e-h^2} - 3;$$

et l'on en déduit

$$x = 13,\ \sqrt{\varphi(x)} = \pm(-5 + 8.13 - 2.169) = \pm 239.$$

Connaissant deux solutions $x_1 = 1$, $x_2 = 13$ nous pouvons appliquer les formules II pour en obtenir une nouvelle. Elles deviennent dans le cas présent

$$f+g+h=1,\ f+13g+169h = \varepsilon_2\, 239$$

$$g+2h=4,\ x = \frac{2gh}{2-h^2} - 15.$$

Soit d'abord $\varepsilon_2 = 1$. La résolution des équations doune

$$h = \frac{95}{72},\ g = \frac{49}{89},\ x = \frac{1525}{1348}.$$

Cette solution, qui échappe aux méthodes exposées par Euler, dans son algèbre, a été signalée depuis long-temps par Lebesgue dans son étude sur les équations $z^2 = x^4 \pm 2^m y^4$, $z^2 = 2x^4 - y^4$ (Journal de M. Liouville, 1853).

L'hypothèse $\varepsilon_2 = -1$ ramène la solution connue $x = 1$.

Au lieu des équations II nous aurions pu prendre les équations I, car nous connaissons quatre solutions inégales $+1$, -1, 13 et -13. Pour les valeurs $x_1 = 1$, $x_2 = -1$, $x_2 = 13$, ces équations deviennent

$$f+g+h=1,\quad f-g+h=\varepsilon_2$$

$$f+13g+169h = \varepsilon_3\, 239,\quad x = \frac{2gh}{2-h^2} - 13.$$

En prenant $\varepsilon_2 = 1$ on trouverait $g = 0$, $x = -13$; solution déjà connue. Nous ferons donc $\varepsilon_2 = -1$, ce qui donne $g = 1$, $f = -h$, $168h = \varepsilon_3\, 239 - 13$. Les deux valeurs du facteur ε_3 conduisent respectivement aux deux solutions

$$h = \tfrac{118}{84}, \quad x = \tfrac{1525}{1343},$$

$$h = -\tfrac{3}{2}, \quad x = -1.$$

Si dans les mêmes équations I on pose $x_1 = 13$, $x_2 = -13$, $x_3 = 1$, on obtient

$$f + 13\,g + 169\,h = 239\,, \quad f - 13\,g + 169\,h = \varepsilon_2\,239$$

$$f + g + h = \varepsilon_3\,, \quad x = \frac{2\,gh}{e - h^2} - 1.$$

On en déduira la solution $x = -1$, ou la solution $x = \frac{1525}{1343}$, ou encore $x = \frac{2165017}{2372159}$, suivant que l'on prendra $\varepsilon_2 = 2$, ou que l'on combinera la valeur $\varepsilon_2 = -1$ avec l'hypothèse $\varepsilon_3 = -1$, ou avec l'hypothèse $\varepsilon_3 = 1$.

Nous avons rencontré trois fois la même solution $x = \frac{1525}{1343}$; cela tient à la dépendance qui existe entre les deux solutions employées $x = 1$, $x = 13$; la seconde est déduite de la première par les formules III. Or nous verrons que cette dépendance et les signes choisis font que les trois systèmes d'équations qui nous ont donné cette valeur de x reviennent à déduire de la solution $x = 1$ une nouvelle solution au moyen de l'intégrale algébrique de la même équation différentielle

$$\frac{\mathrm{d}\,y}{\sqrt{\varphi(y)}} = 5\,\frac{\mathrm{d}\,x}{\sqrt{\varphi(x)}}.$$

7. Soit encore $\varphi(x) = 1 + 8\,x^2 + x^4$. Euler s'est occupé, au chapitre cité de son Algèbre (§. 144), de rendre rationnelle l'expression $\sqrt{\varphi(x)}$; mais comme les transformations qu'il emploie le ramènent constamment aux mêmes solutions ± 2, $\pm \frac{15}{28}$, il ne peut décider si le problème comporte un nombre limité ou illimité de solutions. Avant d'appliquer nos formules cherchons d'abord toutes les solutions en nombres entiers.

Si l'on a en nombres entiers

$$y^2 = 1 + 8\,x^2 + x^4,$$

on pourra poser

$$y^2 - x^4 = 1 + 8\,x^2 = p.\,q, \quad y + x^2 = p, \quad y - x^2 = q,$$

d'où

$$x^2 = \frac{p - q}{2} = \frac{pq - 1}{8},$$

$$q = 4 - \frac{15}{p + 4}.$$

Comme nous pouvons nous borner aux valeurs positives de y, p et q sont des nombres entiers et positifs. Il s'agit donc d'attribuer au nombre p une valeur entière et positive qui rende $p+4$ diviseur de 15. Les seules valeurs convenables à cet effet sont $p=1$, et $p=11$. Mais la première doit être exclue, par ce que les valeurs correspondantes de p et de q seraient égales entre elles et l'on en déduirait $x=0$. En faisant $p=11$ on obtient $q=3$, $x^2=4$. Ainsi les seules valeurs de x, entières et différentes de zéro, qui satisfassent aux conditions du problème sont $x=-2$, $x=2$.

Pour trouver d'autres solutions faisons $x_1=0$, $x_2=2$, $x_3=-2$ dans les formules I, ce qui donnera

$$f=1,\quad 1+2g+4h=7\varepsilon_2,\quad 1-2g+4h=7\varepsilon_3$$

$$x=\frac{2gh}{1-h^2}.$$

Les premières équations donnent $4g=(\varepsilon_2-\varepsilon_3)\,7$, $4h=7\,\frac{\varepsilon_2+\varepsilon_3}{2}-1$. Pour éviter de réduire à zéro le coefficient g, ce qui conduirait à la solution évidente $x=0$, il faut poser $\varepsilon_3=-\varepsilon_2$, en sorte qu'on aura

$$h=-\tfrac{1}{4},\quad g=\tfrac{7}{2}\varepsilon_2,\quad x=\pm\tfrac{28}{15}.$$

Comme on a $\sqrt{\varphi\left(\frac{1}{z}\right)}=\frac{\sqrt{\varphi(z)}}{z^2}$, il est évident qu'à toute solution x en correspond une autre $\frac{1}{x}$. Ainsi de la solution trouvée on déduit la solution $\pm\frac{15}{28}$; c'est celle d'Euler.

Dans les mêmes formules I posons $x_1=0$, $x_2=2$, $x_3=\frac{15}{28}$; l'une des combinaisons de signes que comportent ces équations donne

$$f=-1,\quad 2g+4h=8,\quad \tfrac{15}{28}g+\tfrac{225}{784},\ h=\tfrac{2225}{784}$$

$$x=\frac{2gh}{1-h^2}-\left(2+\tfrac{15}{28}\right).$$

Des calculs évidents pour le lecteur donnent successivement

$$3\times 28\,g+3.15\,h=445$$

$$84\,(4-2h)+45\,h=445,\quad h=-\tfrac{109}{123},$$

$$g=4+\tfrac{218}{123}=\tfrac{710}{123}.$$

En substituant ces valeurs dans l'expression de x on trouve

$$x = -\frac{2911}{58}.$$

Nous pouvons employer les formules IV en y faisant $h = 1$, $x_1 = 2$, $x_2 = \frac{15}{28}$; elles deviennent alors

$$f + 2g = 3, \quad f + \tfrac{15}{28} g = \tfrac{76}{49}$$

$$x = \frac{8 - 2f - g^2}{2g} - \frac{71}{28},$$

et l'on en déduit

$$g = \frac{4 \cdot 71}{287}, \quad f = \frac{293}{287}, \quad x = -\frac{58}{2911}.$$

Ces résultats suffisent pour nous montrer que le problème d'Euler admet un nombre illimité de solutions.

8. On le voit par les exemples que nous venons de donner, nos formules n'exigent aucune transformation. Celles que l'on trouve dans le Mémoire posthume d'Euler n'en exigent qu'une seule; elles supposent que le polynome $\varphi(x)$ a été mis sous la forme $P^2 + QR$, P, Q, R désignant trois polynomes rationnels du second degré en x. Si le nombre rationnel x réduit à un carré le polynome $\varphi(x)$, on pourra représenter la racine de ce carré par $P + Qy$, y désignant un nombre rationnel, pourvu que la valeur considérée de x ne soit pas une racine de l'équation $Q = 0$. En égalant entre elles les deux expressions de $\varphi(x)$ on obtient l'équation

$$(a) \qquad R = 2Py + Qy^2.$$

Cette équation n'est que du second degré relativement aux deux lettres x et y, de sorte qu'on peut la mettre sous la forme

$$(b) \qquad Sx^2 + Tx + U = 0,$$

S, T et U désignant des polynômes du second degré en y. A une même valeur de x satisfaisant aux conditions du problème répondent deux valeurs de y liées entre elles, en vertu de l'équation (a), par la relation

$$(c) \qquad y + y' = -\frac{2P(x)}{Q(x)}.$$

De même si l'on substitue l'une de ces valeurs de y dans les coéfficients S, T, U, l'équation (b) détermine pour x deux valeurs, dont l'une est la solution considérée, et l'autre est une nouvelle solution déterminée par l'équation

$$(d) \qquad x + x' = -\frac{T(y)}{S(y)}.$$

Cette nouvelle solution donnera, par la formule (c), une nouvelle valeur de l'inconnue auxiliaire y, au moyen de laquelle on obtiendra, par la formule (d), une troisième solution. Et ainsi de suite.

Nous avons exclu de nos formules les valeurs de x qui pourraient vérifier l'équation $Q = 0$. Ce n'est pas que ces valeurs soient inutiles pour notre problème; mais il faut les employer d'une autre manière. Si l'on peut satisfaire à l'équation $Q = 0$ par une valeur rationnelle de x, l'équation (a) donnera

$$(e) \qquad y = \frac{R}{2P}.$$

En substituant cette valeur de y dans les polinômes T et S, on obtiendra par la formule (d) une nouvelle solution x' à partir de laquelle on procèdera comme nous l'avons indiqué.

En partant d'une première solution α on peut employer les formules précédentes dans deux ordres opposés, et obtenir ainsi deux séries de solutions. Si la solution considérée α est ce qu'Euler appelle une solution primitive, c'est-à-dire si elle vérifie l'une des deux équations $R = 0$, ou $Q = 0$, on calculera la valeur de y par l'une des deux formules

$$y = -\frac{2P}{Q} \quad \text{ou} \quad y = \frac{R}{2P},$$

si α n'est pas une solution primitive, on calculera la valeur correspondante β de y par la formule

$$\beta = \frac{\sqrt{\varphi(\alpha)} - P(\alpha)}{Q(\alpha)}.$$

Ayant donc obtenu d'une manière quelconque une première solution α et la valeur correspondante β de l'inconnue auxiliaire y, on calculera une nouvelle solution α_1 par la formule (d), puis une nouvelle valeur β_1 de l'inconnue auxiliaire par la formule (c), et ainsi de suite alternativement ; on obtiendra de la sorte une suite indéfinie

$$\alpha_1 = -\frac{T(\beta)}{S(\beta)} - \alpha, \quad \beta_1 = -\frac{2P(\alpha_1)}{Q(\alpha_1)} - \beta, \quad \alpha_2 = -\frac{T(\beta_1)}{S(\beta_1)} - \alpha_1,$$

$$\beta_2 = -\frac{2P(\alpha_2)}{Q(\alpha_2)} - \beta_1, \quad \alpha_3 = -\frac{T(\beta_2)}{S(\beta_2)} - \alpha_2, \text{ etc...}$$

Si la solution considérée $x = \alpha$ n'est pas racine de l'équation $Q = 0$ on peut procéder dans un ordre inverse et obtenir une seconde suite de solutions :

$$ {}_1\beta = -\frac{2\,\mathrm{P}(\alpha)}{\mathrm{Q}(\alpha)} - \beta, \quad {}_1\alpha = -\frac{\mathrm{T}({}_1\beta)}{\mathrm{S}({}_1\beta)} - \alpha, \quad {}_2\beta = -\frac{2\,\mathrm{P}({}_1\alpha)}{\mathrm{Q}({}_1\alpha)} - {}_1\beta, \text{ etc...} $$

On peut être arrêté dans ces calculs en rencontrant soit des solutions déjà obtenues, soit une solution infinie. C'est ce qui arrive nécessairement lorsque le problème n'admet qu'un nombre limité de solutions, comme cela a lieu, par exemple, quand on veut rendre rationnelle l'expression $\sqrt{1+x^3}$.

9. La ressemblance de cette méthode avec celle par laquelle Euler a obtenu l'intégrale complète de l'équation différentielle

$$ \text{A)} \qquad \frac{dx}{\sqrt{\varphi(x)}} = \frac{dy}{\sqrt{\varphi(y)}} $$

consiste en ce que dans les deux cas on emploie une équation auxiliaire du quatrième degré par rapport aux deux lettres x et y, et du second degré seulement relativement à chacune d'elles. Mais dans le problème d'intégration il est nécessaire que l'équation auxiliaire soit symétrique par rapport aux deux lettres x, et y, de sorte que, si on la met sous les deux formes *a*) et *b*), les polynômes S, T, U ne soient pas autre chose que ce que deviennent respectivement Q, 2 P, – R, lorsqu'on y remplace x par y. Dans le problème arithmétique, au contraire, cette condition n'est aucunement nécessaire; elle est même ordinairement impossible à cause de la nécessité où l'on se trouve de ne donner aux coefficients que des valeurs rationnelles. Dans le problème d'intégration il est toujours possible de mettre le polynôme $\varphi(x)$ sous la forme $P^2 + QR$, et même de manière que lorsqu'on pose $\sqrt{\varphi(x)} = P + yQ$, on ait $\sqrt{\varphi(y)} = P(y) + x\,Q(y)$. Il reste encore un coefficient arbitraire qui est la constante de l'intégrale générale La méthode d'Euler pour trouver sous forme algébrique l'intégrale générale de l'équation différentielle A) se trouvant exposée, d'apres les leçons de Cauchy, dans le Calcul intégral de M. l'Abbé Moigno (n.° 192), il est inutile d'entrer ici dans de plus amples développements sur la manière d'effectuer la transformation. Mais lorsqu'on se propose de mettre un polynôme du quatrième degré $\varphi(x)$ sous la forme $P^2 + QR$, en ne donnant que des valeurs rationnelles aux coefficients des polynômes P, Q et R, non seulement il est souvent impossible de déterminer les polynômes P, Q, R de manière que l'équation auxiliaire $Qy^2+2Py-R=0$ soit symétrique par rapport aux deux lettres x et y, mais encore, pour être assuré d'effectuer d'une manière quelconque la transformation demandée, il faut connaître une valeur rationnelle de x qui donne à l'expression $\sqrt{\varphi(x)}$ une valeur rationnelle.

Prenons par exemple $\varphi(x) = 2x^4 - 1$. Si l'on essaie d'effectuer la transformation $\varphi(x) = P^2 + QR$ en remplissant la double condition de ne donner que des valeurs rationnelles aux coefficients et de rendre symétrique par rapport aux deux lettres x et y l'équation auxiliaire $Qy^2 + 2Py - R = 0$, on se trouve davant une impossibilité. Ma on peut écrire $\varphi(x) = x^4 + (x^2 + 1)(x^2 - 1)$. Les formules ($a$) et ($b$) deviennent dans ce cas

$$a) \qquad (x^2 + 1)y^2 + 2x^2.y - (x^2 - 1) = 0,$$

$$b) \qquad (y^2 + 2y - 1)x^2 + (y^2 + 1) = 0,$$

et l'on en déduit les solutions primitives $x = \pm 1$, $y = -1$. Mais si l'on veut appliquer la méthode d'Euler en partant de l'une de ces deux solutions on retombe sur les mêmes solutions. Il faut donc ou bien trouver une autre solution par quelqu'autre moyen, ou bien effectuer un autre transformation. Dans son Mémoire posthume (§. 15) Euler pose

$$\varphi(x) = 2x^4 - 1 = x^2 + (x^2 - 1)(2x^2 + 1),$$

de telle sorte que les formules (a) et (b) deviennent

$$a) \qquad (2x^2 + 1)y^2 - 2xy - (x^2 - 1) = 0,$$

$$b) \qquad (2y^2 - 1)x^2 - 2y.x + (y^2 + 1) = 0.$$

Si l'on fait $x = \pm 1$ on trouve $y = +\frac{2}{3}$, $y = 0$. En partant de la solution $x = 1$, $y = +\frac{2}{3}$ on formera la suite $\alpha = 1$, $b = +\frac{2}{3}$, $\alpha_1 = -13$, $b_1 = -\frac{84}{118}$, $\alpha_2 = -\frac{1525}{1343}$, etc.

Nous retrouvons ainsi la solution qui avait échappé aux formules qu'Euler employait dans son algèbre.

10. La méthode précédente est plus expéditive que l'emploi de nos équations dans les cas où toutes les solutions du problème peuvent se déduire l'une de l'autre par cette méthode. Mais si l'on a plusieurs solutions primitives indépendantes, deux par exemple, dont l'une ne soit pas comprise dans la double suite que l'on forme avec l'autre, outre les solutions données par la méthode précédente on peut en obtenir d'autres en combinant dans nos formules des solutions comprises dans deux suites indépendantes; toutes ces solutions échappent à la méthode que nous venons d'exposer aussi bien qu'à celles qu'Euler avait données auparavant dans son Algèbre.

Nous avons dit que ces dernières méthodes se rattachaient aussi bien que la méthode posthume à la théorie des fonctions elliptiques; nous justifierons cette observation au moyen du théorème d'Abel, restreint au cas particulier où le polynôme placé sous le signe $\sqrt{\ }$ est du quatrième degré. Reprenons l'équation déjà considérée plus haut (n°. 2.)

$$1)\qquad F(z) = \varphi(z) - \theta(z)\,\theta(z) = 0,$$

dans laquelle les coefficients arbitraires f, g, h et la quatrième racine x sont déterminés par les équations I en fonction des racines x_1, x_2, x_3. Considérons x_1 comme variable indépendante, x_2, x_3 comme liées à cette variable par une relation arbitraire quelconque, et les coefficients f, g, h comme des fonctions définies par les équations II. Le théorème d'Abel (Oeuvres complètes, t. I, p. 289) nous apprend que la somme

$$\sum \varepsilon \frac{dx}{\sqrt{\varphi(x)}}$$

étendue à toutes les racines de l'équation $F(z) = 0$ se reduit à zéro, pourvu que dans cette somme la valeur ± 1 de ε qui correspond à chaque racine soit la même que dans les équations I. On a donc

$$2)\quad \frac{\varepsilon_1\, dx_1}{\sqrt{\varphi(x_1)}} + \frac{\varepsilon_2\, dx_2}{\sqrt{\varphi(x_2)}} + \frac{\varepsilon_3\, dx}{\sqrt{\varphi(x_3)}} + \frac{\varepsilon\, dx}{\sqrt{\varphi(x)}} = 0.$$

Comme la relation entre x_2, x_3 et x_1 est arbitraire, nous pouvons prendre $x_3 = x_1$, ou même $x_3 = x_2 = x_1$; mais alors il faut remplacer les équations I par les équations II ou par les équations III, et égaler entre eux les facteurs ε qui correspondent à des racines égales.

Intégrons l' équation (2) entre les limites 0 et x_1 relatives à la variable indépendante x_1 et désignons par x_1' x_2' x_3' les valeurs de x_1 x_2 x_3 qui correspondent à une valeur nulle de la variable indépendante; si nous désignons par c une constante convenablement choisie, nous pouvons mettre le résultat de l'intégratiou sous la forme suivante

$$3)\quad \varepsilon_1 \int_0^{x_1} \frac{dx_1}{\sqrt{\varphi(x_1)}} + \varepsilon_2 \int_0^{x_2} \frac{dx_2}{\sqrt{\varphi(x_2)}} + \varepsilon_3 \int_0^{x} \frac{dx_3}{\sqrt{\varphi(x_3)}} + \varepsilon \int_0^{x} \frac{dx}{\sqrt{\varphi(x)}} = c,$$

en désignant par c une constante dont l'expression varie suivant les relations établies entre les fonctions x_2, x_3 et la variable indépendante x_1. Nous n'avons pas à évaleur cette constante; nous ferons seulement remarquer que les couditions de notre problème arithmétique ne permettent pas toujonrs de lui attribuer une valeur nulle.

Si nous désignons par $\Pi(x)$ l'intégrale $\int_0^x \frac{dx}{\sqrt{\varphi(x)}}$, l'équation 3) devient

$$4)\qquad \varepsilon_1\,\Pi(x_1) + \varepsilon_2\,\Pi(x_2) + \varepsilon_3\,\Pi(x_3) + \varepsilon\,\Pi(x) = c$$

Ce que nous venons de dire des formules I, II, et III s'applique aussi aux formules suivantes, qui supposent que l'une des racines de l'équation $F(z)=0$ est indépendante de x_1. Si en effet l'on suppose $x_3=\text{const}$ on aura $dx_3=0$, $x_3'=x_3$, en sorte que l'équation (3) devient

$$5)\quad \varepsilon_1\int_0^{x_1}\frac{dx}{\sqrt{\varphi(x_1)}}+\varepsilon_2\int_0^{x_2}\frac{dx_2}{\sqrt{\varphi(x_2)}}+\varepsilon\int_0^{x}\frac{dx}{\sqrt{\varphi(x)}}=c_1$$

elle ne renferme plus que les trois racines de l'équation du troisième degré à la quelle se réduit l'équation $F(z)=0$, lorsque l'on pose $h=\pm\sqrt{e}$, comme on le fait dans les formules IV et V.

Supposons $x_1=x_2=x_3$ et conséquemment $\varepsilon_3=\varepsilon_2=\varepsilon_1$; puis faisons $\varepsilon_1=-1$; l'équation (3) devient

$$\varepsilon\int_0^{x}\frac{dx}{\sqrt{\varphi(x)}}=3\int_0^{x_1}\frac{dx_1}{\sqrt{\varphi(x_1)}}+c$$

ou encore

$$(b)\qquad \varepsilon\,\Pi(x)=3\,\Pi(x_1)+c$$

La valeur de x qui vérifie cette formule est déterminée par les équations III. Ainsi la racine de l'équation transcendante (b) est une fonction algébrique de x_1, qui s'exprime rationnellement au moyen de x_1 et de $\sqrt{\varphi(x_1)}$. Comme pour déterminer celle des deux valeurs $+1$ ou -1 de ε qu'il convient d'adopter on a de plus

$$\sqrt{\varphi(x)}=\varepsilon(f+gx+hx^2),$$

on voit que les valeurs de x et de $\varphi(x)$ qui correspondent à une valeur x_1 de la variable indépendante seront des nombres rationnels toutes les fois que x_1 et $\sqrt{\varphi(x_1)}$ seront des nombres rationnels.

Dans le cas particulier où le polynôme $\varphi(x)$ a la forme usitée dans la théorie des fonctions elliptiques, on a $b=0$, $d=0$, et l'on trouve qu'en supposant $x_1=0$ dans les équations III la valeur correspondante de x est nulle. L'équation (b) devient alors

$$\varepsilon\,\Pi(x)=3\,\Pi(x_1);$$

de sorte que l'application des formules III revient à la triplication de l'intégrale $\Pi(x_1)$. Soit x_2 la valeur de x ainsi obtenue; si l'on applique les

mêmes formules en remplaçant x_1 par x_2, puis x_2 par la valeur obtenue x_3, et ainsi de suite, les valeurs successives de x seront liées entre elles par les équations

$$\varepsilon_2 \Pi(x_2) = 3\Pi(x_1), \quad \varepsilon_3 \Pi(x_3) = 3\Pi(x_2), \quad \varepsilon_4 \Pi(x_4) = 3\Pi(x_3), \ldots$$

et elles seront liées à la première valeur x_1 par les formules

$$\varepsilon_2 \Pi(x_2) = 3\Pi(x_1), \quad \varepsilon_2 \varepsilon_3 \Pi(x_3) = 3^2 \Pi(x_1), \quad \varepsilon_4 \varepsilon_3 \varepsilon_2 \Pi(x_4) = 3^3 \Pi(x_1) \ldots$$

Ainsi l'application répétée des formules III pour obtenir successivement diverses valeurs de x propres à rendre rationnelle l'expression $\sqrt{\varphi(x)}$ ne donne que des solutions qui répondent à la multiplication de l'intégrale $\Pi(x_1)$ par une puissance de 3; elle laisse donc échapper toutes les solutions qui correspondent aux cas bien plus nombreux où le multiplicateur est un nombre entier autre qu'une puissance de 3.

Or nous avons vu que la méthode de l'Algèbre d'Euler dans le cas où le dernier coefficient e n'est pas un carré revient à l'emploi des formules III; cette méthode doit donc laisser échapper le plus grand nombre des solutions possibles.

11. Nous pouvons faire une remarque semblable pour les formules données par l'Algèbre d'Euler dans le second cas où le dernier coefficient e, est un carré positif. L'équation transcendante qui correspond à ce cas est l'équation (5) dans laquelle on doit faire $x_2 = x_1$, $\varepsilon_2 = \varepsilon_1$: Prenons $\varepsilon_1 = -1$; cette équation deviendra

$$\varepsilon \Pi(x) = 2\Pi(x_1) + c_1; \quad \varepsilon c_1 = \Pi(x_0),$$

pourvu que l'on désigne par x_0 la valeur de x qui correspond à une valeur nulle de la variable indépendante x_1. On conclut de là que l'application successive des formules de l'Algèbre d'Euler relatives au second cas ne donne que les solutions qui correspondent à la multiplication de l'intégrale elliptique par une puissance de 2. L'application simultanée des deux méthodes, lorsqu'elle est possible, comme cela a lieu quand les deux coefficients extrêmes du polynome $\varphi(x)$ sont des carrés positifs, ne donne par conséquent que les solutions du problème arithmétique qui correspondent à la multiplication de l'intégrale élliptique $\Pi(x_1)$ par un multiplicateur m qui n'ait pas d'autre diviseur premier que 2 ou 3. Ces méthodes laissent donc échapper la plupart des solutions que l'on peut déduire d'une première solution x_1 à l'aide des formules que l'on peut employer pour la multiplication de l'intégrale élliptique $\Pi(x_1)$; car quel que soit le multiplicateur m, pourvu

qu' il soit > 2, on peut toujours déduire de x_1 une solution nouvelle exprimée rationnellement en fonction de x_1 et de $\sqrt{\varphi(x_1)}$ au moyen des formules qui servent à déterminer l'intégrale complète de l'équation différentielle

$$\varepsilon \frac{d\,x}{\sqrt{\varphi(x)}} = m \frac{d\,x_1}{\sqrt{\varphi(x_1)}}.$$

Pour le démontrer nous établirons d'abord le théorème suivant:

« Soient P et Q deux fonctions entières de z à coefficients arbitraires, l'une P du degré n et l'autre Q du degré $n-2$. L'équation du degré $2m$

$$(7) \qquad F(z) = P^2 - Q^2 \varphi(z) = 0$$

jouit de cette propriété que l'on peut attribuer des valeurs arbitraires à $2n-1$ de ces racines, et que la dernière racine x_{2n} ainsi que le radical $\sqrt{\varphi(x_{2n})}$ s'expriment rationnellement en fonction des autres racines x_1, $x_2 \ldots$ x_{2n-1} et des radicaux $\sqrt{\varphi(x_1)}$, $\sqrt{\varphi(x_2)}$, $\ldots$ $\sqrt{\varphi(x_{2n-1})}$. »

Soient en effet

$$P = a_0 + a_1 x + \ldots + a_n x^n$$
$$Q = c_0 + c_1 x + \ldots + x^{x-2}.$$

L' équation $F(z) = 0$ renfermera $2n-1$ coefficients arbitraires, savoir $n+1$ dans le polynôme P et $n-2$ dans le polynôme Q. On pourra donc disposer de ces coefficients de manière à vérifier les $2n-1$ équations

$$(8) \quad \left| \begin{array}{l} P(x_1) = \varepsilon_1 Q(x_1) \sqrt{\varphi(x_1)}, \\ P(x_1) = \varepsilon_2 Q(x_2) \sqrt{\varphi(x_2)}, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ P(x_{2n-1}) = \varepsilon_{2n-1} Q(x_{2n-1}) \sqrt{\varphi(x_{2n-1})}, \end{array} \right.$$

qui sont linéaires par rapport à ces coefficients, et dans lesquelles ε_1, $\varepsilon_2 \ldots$ ε_{2n-1} sont des facteurs que l'on peut égaler arbitrairement à $+1$ ou à -1. Il suffit pour cela d'éviter d'attribuer aux quantités x_1, x_2, $\ldots$ x_{2n-1} des valeurs qui annuleraient le déterminant des équations (8), dans lesquelles on considère comme inconnues les coefficients des deux polynômes P et Q. Les nombres x_1, x_2, $\ldots$ x_{2n-1} seront alors racines de l'équation $F(z) = 0$. On si l'on suppose $F(z)$ mis sous la forme $Az^{2n} + B\,z^{2n-1} + Cz^{2n-2} + \ldots + H$; les coefficients A, B, C... sont des fonctions rationnelles et entières des coefficients a et c des polynômes P et Q et des coefficients du polynôme $\varphi(x)$. De plus, la dernière racine de l'équation $F(z) = 0$ sera déterminée par la formule

$$(9) \quad x_{2n} = -\frac{B}{A} - (x_1 + x_2 + \ldots + x_{2m-1}),$$

et elle vérifiera la condition

$$(10) \qquad P(x_{2n}) = \varepsilon\, Q(x_{2n}).\, \sqrt{\varphi(x_{2n})};$$

Comme A et B sont des fonctions rationnelles des coéfficients des deux polynômes P et Q, et qu'en outre ces derniers coefficients s'expriment rationnellement en fonction de $x_1, x_2, \ldots x_{2n-1}$, $\sqrt{\varphi(x_1)}$, $\sqrt{\varphi(x_2)}, \ldots \sqrt{\varphi(x_{2-n1})}$, les formules (9) et (10) expriment x_{2n} et $\sqrt{\varphi(x_{2n})}$ rationnellement au moyen des mêmes quantités, ainsi que nous l'avons annoncé.

On pourra supposer que plusieurs des racines $x_2, x_3, \ldots$ deviennent égales à x_1; celles des équations (8) qui correspondent à ces racines se confondront avec la première; mais alors elles seront remplacées par autant de dérivées successives de l' équation $F(z) = 0$. On pourra même supposer que les $2n-1$ racines $x_1, x_2 \ldots x_{2n-1}$ deviennent égales entre elles, pourvu qu'on remplace les équations (8) par un système formé de la première de ces équations et de ses $2n-2$ premières dérivées partielles prises par rapport à x_1 considérée comme seule variable.

12. Lorsque le polynôme $\varphi(x)$ est décomposable en deux facteurs rationnels $\varphi_1(x)$, $\varphi_2(x)$ on peut prendre, au lieu de l'équation (7), la suivante

$$(11) \qquad F_1(z) = P^2\, \varphi_1(x) - Q^2\, \varphi_2(x) = 0,$$

dans laquelle on prendra pour P et Q deux polynômes du même degré $n-1$, si $\varphi_1(x)$ et $\varphi_2(x)$ sont de même degré; si au contraire $\varphi_1(z)$ est du premier degré et $\varphi_2(z)$, du troisième, on prendra P du degré n et Q du degré $n-1$. L'équation $F_1(z) = 0$ sera du degré $2n$ dans le premier cas et du degré $2n+1$, dans le second.

Dans les deux cas les équations (8) seront remplacées par des équations de la forme

$$P(x_1)\sqrt{\varphi_1(x_1)} = \varepsilon_1\, Q(x_1)\sqrt{\varphi_2(x_1)}.$$

sans entrer dans de plus amples détails nous montrerons le rapport de la solution x_{2n} déterminée par les formules précédentes avec la multiplication des intégrales elliptiques. Si l'on désigne par $\Pi(x)$ l'intégrale

$$\int_0^x \frac{dx}{\sqrt{\varphi(x)}},$$

on déduit du théorème fondamental d'Abel (Oeuvres complètes, T. I, p. 289)

que l'on a

$$\varepsilon_1 \,\Pi\,(x_1) + \varepsilon_2 \,\Pi\,(x_2) + \varepsilon_3 \,\Pi\,(x_3) + \ldots + \varepsilon_{2n} \cdot \Pi\,(x_{2n}) = c$$

x_1, x_2, ... x_{2n} désignant les $2n$ racines de l'équation $F(z) = 0$, et c désignant une constante. Si l'on suppose les nombres x_1, x_2, ... x_{2n-1} égaux entre eux, et qu'on remplace x_{2n} par x, on aura, en faisant $\varepsilon_{2n-1} = \varepsilon_{2n-2} \ldots = \varepsilon_1 = -1$,

$$(12) \qquad \varepsilon \,\Pi\,(x) = (2n-1).\,\Pi\,(x_1) + c.$$

La nouvelle solution est donc donnée par les mêmes formules qui servent à la multiplication de l'intégrale $\Pi\,(x_1)$ par un nombre impair $2n-1$.

Si au lieu de l'équation $F(z) = 0$, on emploie l'équation $F_1(z) = 0$ de degré impair $2n+1$, le même théorème d'Abel donnera, au lieu de l'équation (12), la suivante

$$(13) \qquad \varepsilon \,\Pi\,(x) = 2n \,\Pi\,(x_1) + c$$

De même si l'un des coefficients extrêmes est un carré on pourra remplacer, l'équation de degré pair $F(z)$ par une équation de degré impair, et l'application du théorème d'Abel donnera une équation semblable à i'équation (10) où le multiplicateur sera un nombre pair.

13. Si l'on partage le nombre $2n-1$ en deux parties entières et positives m', m'' et qu'on égale m' racines de $F(x)$ à la racine x_1, m'' à la racine x_2, les équations (8) seront remplacées par un système composé de l'équation

$$P\,(x_1) = \varepsilon_1 \,Q\,(x_1) \sqrt{\varphi\,(x_1)}$$

et de ses $m'-1$ premières dérivée, de l'équation

$$P\,(x_2) = \varepsilon_2 \,Q\,(x_2) \sqrt{\varphi\,(x_2)}$$

et de ses $m''-1$ premières derivées. En même temps le théorème d'Abel nous donnera l'équation transcendante

$$(14) \qquad \varepsilon_1 \,m' \,\Pi\,(x_1) + \varepsilon_2 \,m'' \,\Pi\,(x_2) + \varepsilon \,\Pi\,(x_{2n}) = c;$$

les mêmes équations qui servent à exprimer rationnellement au moyen de x_1, x_2, $\sqrt{\varphi(x_1)}$, $\sqrt{\varphi(x_2)}$, la fonction x_{2n} définie par cette équation, donnent une nouvelle solution du problème arithmétique qui nous occupe, puisque x_{2n} et $\sqrt{\varphi\,(x_{2n})}$ sont déterminées rationnellement en fonction des mêmes quantités par les formules (9) et (10) jointes aux $m'+m''$ équations d'où l'on déduit les valeurs des coefficients des deux polynômes P et Q.

Ces diverses solutions sont données par les équations I, II et III, en commençant par celles qui correspondent aux plus petites valeurs du multiplicateur $(2n-1)$, si l'on n'emploie qu'une seule solution primitive x_1, ou des deux multiplicateurs m', m'', si l'on a recours à deux solutions primitives x_1, x_2.

Lorsqu'on se propose de calculer les solutions déterminées par une seule solution primitive x_1, il suffit d'employer les formules II et III. Les formules III donnent une solution x_3 qui répond, ainsi que nous l'avons vu précédemment, au multiplicateur 3, c'est-à-dire à l'équation transcendante

$$\varepsilon_3 \, \Pi(x_3) = 3\, \Pi(x_1) + c.$$

Si l'on prend cette solution comme valeur de x_2 dans les équations II, on obtiendra une troisième solution, correspondant à l'équation

$$\varepsilon \, \Pi(x) = \varepsilon_2 \, \Pi(x_3) + 2\, \Pi(x_1) + c',$$

où l'on peut faire arbitrairement $\varepsilon_2 = 1$ ou $\varepsilon_2 = -1$. Prenons $\varepsilon_2 = 1$, l'équation transcendante deviendra

$$\varepsilon \, \Pi(x) = 5\, \Pi(x_1) + c_1.$$

Ainsi la nouvelle solution correspond au multiplicateur 5. Si on la désigne par x_5 et qu'on la prenne comme valeur de x_2 dans les équations II, on en déduira, par un choix convenable du facteur ε_2, une nouvelle solution x_7, correspondant au multiplicateur 7; et ainsi de suite. On obtiendra de la sorte des solutions qui correspondent respectivement à tous les multiplicateurs entiers et impairs.

14. On obtiendra une autre série de solutions correspondant aux multiplicateurs pairs si l'on peut, sans introduire aucun coefficient irrationnel, faire disparaitre le premier ou le dernier terme de l'équation $F(z) = 0$. C'est ce qui a lieu lorsque l'un des coefficients extrêmes de $\varphi(z)$ est un carré positif. Le degré de $F(z)$ s'abaisse alors d'une unité, et en applicant le théorème d'Abel après avoir égalé $2n-2$ racines de $F(z)$ à x_1, on obtient l'équation transcendante

$$(2n-2)\, \varepsilon_1 \, \Pi(x_1) + \varepsilon \, \Pi(x) = c_1,$$

en même tems x et $\sqrt{\varphi(x)}$ sont exprimés rationnellement en fonction de x_1, $\sqrt{\varphi(x_1)}$. Ces solutions qui correspondent aux valeurs paires du multiplicateur sont données par les formules IV et V, ou bien par les formules II, suivant que e ou a, dans $\varphi(x)$, est égal à un carré positif. Les formules V donnent d'abord une seconde solution x_2 qui correspond à la duplication de

l'intégrale $\Pi(x_1)$. Au moyen de cette solution et de la solution primitive x_1 on déduit des équations IV une nouvelle solution qui correspond au multiplicateur 3. Prenant cette solution comme valeur de x_2 dans les mêmes formules on obtient un autre solution correspondant au multiplicateur 4; et ainsi de suite. On trouve ainsi des solutions qui correspondent à tous les nombres entiers. Comme dans ces formules $h = \pm\sqrt{e}$ on ne peut les employer qu'autant que e est un carré.

Lorsque le premier coefficient a est un carré et qu'on connait une solution primitive x_1 différente de zéro, outre les solutions qui correspondent à la multiplication de l'intégrale $\Pi(x_1)$ par un multiplicateur impair, solutions dont nous nous somme occupés dans le numéro précédent, il en existe d'autres qui correspondent à la multiplication de la même intégrale par un multiplicateur pair quelconque. Pour les obtenir on fera d'abord $x_2 = 0$ dans les formules II], ce qui donnera la solution qui répond à la duplication; et l'on répètera l'emploi des mêmes formules de manière que la valeur de x_2 soit la dernière solution calculée, et que le multiplicateur ε_2 soit égal au multiplicateur ε déterminée par la formule

$$\sqrt{\varphi(x)} = \varepsilon\,(f + gx + hx^2)$$

relativement à cette dernière solution x. On trouvera ainsi successivement des solutions x_2, x_4, x_6, ... qui correspondent à tous les multiplicateurs pairs.

Quand $\varphi(x)$ peut se décomposer en deux facteurs rationnels de degrés différents 1 et 3, une solution primitive x_1 fournit aussi des solutions qui correspondent à la multiplication de $\Pi(x_1)$ par des multiplicateurs pairs, alors même qu'aucun des coefficients extrèmes de $\varphi(x)$ ne serait un carré. On les obtient au moyen des formules

$$\left|\begin{array}{l}(f+gx_1)\,\varphi_1(x_1) = \varepsilon_1\sqrt{\varphi(x_1)}\\ (f+gx_2)\,\varphi_1(x_2) = \varepsilon_2\sqrt{\varphi(x_2)}\\ x = -\dfrac{B}{A} - (x_1 + x_2),\end{array}\right.$$

et

$$\left|\begin{array}{l}(f+gx_1)\,\varphi_1(x_1) = \varepsilon_1\sqrt{\varphi(x_1)}\\ g\varphi_1(x_1) + (f+gx_1)\,\varphi_1'(x_1) = \varepsilon_1 \cdot \dfrac{\varphi'(x_1)}{2\sqrt{\varphi(x_1)}}\\ x = -\dfrac{B}{A} - 2x_1,\end{array}\right.$$

que l'on déduit de l'équation $F(z) = (f + gz)^2 \varphi_1(z) - \varphi_2(z) = Az^3 + Bz^2 + Cz + D = 0$, de la même manière que les équations I, II et III ont été déduites de l'équation $(f + gz + hz)^2 - \varphi(z) = 0$.

15. Nous terminerons ce Mémoire par une dernière observation qui nous servira à expliquer pourquoi, dans l'exemple dont nous nous sommes occupés au n.º 6, des formules différentes nous ont donné une même solution. Lorsque le polynôme $\varphi(x)$ est une fonction paire de x, c'est-à-dire quand il ne renferme que les puissances de degrés pairs x^2, x^4, les solutions de notre problème arithmétique sont égales et de signes contraires. Or, dans le même cas, si l'on change x en $-x$ dans l'intégrale

$$\Pi(x) = \int_0^x \frac{dx}{\sqrt{\varphi(x)}},$$

on trouve $\Pi(-x) = -\Pi(x)$, en sorte que cette intégrale est une fonction impaire de x.

De même dans l'équation $\Pi(x) = m\Pi(x_1)$, le changement de x_1 en $-x_1$ revient à changer le signe du multiplicateur, la valeur correspondante de $\Pi(x)$ change de signe sans changer de valeur. On peut donc considérer des multiplicateurs entiers et négatifs; les solutions correspondantes se déduiraient de la solution $-x_1$ au moyen des mêmes multiplicateurs changés de signes. Il est dès-lors facile de déterminer le multiplicateur auquel correspond une solution déduite d'une solution primitive x_1 par l'emploi de nos formules. Comme les solutions déduites des formules I, II, III, considérées comme fonctions de x_1 s'annulent en même temps que x_1, dans le cas considéré où les coefficients b et d s'annulent, la constante c de l'équation transcendante obtenue par l'application du théorème d'Abel est nulle, cette équation est

$$(15) \qquad \varepsilon_1\Pi(x_1) + \varepsilon_2\Pi(x_2) + \varepsilon_3\Pi(x_3) + \varepsilon\Pi(x) = 0.$$

Faisons $x_3 = -x_2$, ce qui réduit notre équation à la suivante

$$\varepsilon_1\Pi(x_1) + (\varepsilon_2 - \varepsilon_3)\Pi(x_3) + \varepsilon\Pi(x) = 0\,;$$

l'hypothèse $\varepsilon_2 = \varepsilon_3$ réduit cette équation à $\Pi(x) = \pm\Pi(x_1)$, en sorte que l'on doit avoir $x = \pm x_1$. Désignons par m_2, m_3 les multiplicateurs qui correspondent aux deux solutions x_2, x_3, l'équation (15) revient à la suivante

$$(16) \qquad \varepsilon\Pi(x) = (1 + \varepsilon_2 m_2 + \varepsilon_3 m_3)\,\Pi(x_1),$$

la nouvelle solution x est donc l'une des deux solutions égales et de signes contraires qui correspondent au multiplicateur $(1 + \varepsilon_2 m_2 + \varepsilon_3 m_3)$.

Dans l'exemple proposé (nº 6) les solutions 13 et -13 correspondent au multiplicateur 3. Lorsque nous avons supposé $x_1 = 1$, $x_2 = -1$, $x_3 = 13$, la solution obtenue appartenait à l'exposant $(1 - \varepsilon_2 + 3\varepsilon_3)$. En faisant $\varepsilon_2 = 1$ nous avons dû obtenir l'une des deux solutions qui correspondent au multiplicateur 3 ; effectivement nous avons trouvé $x = -13$. En faisant $\varepsilon_2 = -1$, le multiplicateur devient $2 + 3\varepsilon_3$, et se réduit à 5 ou à -1, suivant que l'on suppose $\varepsilon_3 = 1$ ou $\varepsilon_3 = -1$; c'est pourquoi en faisant ε_3, dans l'exemple cité, nous avons trouvé la solution $x = \frac{1525}{1848}$ qui correspond au multiplicateur 5, tandis qu'en prenant $\varepsilon_2 = -1$ nous sommes retombé sur la solution primitive changée de signe.

Nous avons pris ensuite $x_2 = 13$, $x_3 = -13$, qui correspondent au multiplicateur 3. La nouvelle solution correspond ainsi au multiplicateur $1 + 3(\varepsilon_2 - \varepsilon_3)$, qui se réduit à 1, à 7 ou à -5, suivant que l'on prend $\varepsilon_3 = \varepsilon_2$, ou que, après avoir posé $\varepsilon_3 = -\varepsilon_2$, on fait $\varepsilon_2 = 1$ ou $\varepsilon_2 = -1$. On doit donc obtenir la solution primitive, une nouvelle solution qui correspond au multiplicateur 7, et la selution qui correspond au multiplicateur 5, abstraction faite du signe. Dans l'exemple cité nous avons obtenu ce résultat, à l'ordre près; nous avons trouvé les trois solutions -1, $\frac{1525}{1848}$, $\frac{1926017}{2372159}$. L'ordre a été changé, par ce que nous avons désigné par x_3 la solution primitive, en sorte que ε_3, dans les formules employées, correspond au facteur ε_1 que nous avons fait ici égal à -1, pour passer de l'équation (15) à l'équation (16).

On rend de même raison de l'égalité des solutions obtenues par l'emploi de diverses formules, quel que soit le polynome $\varphi(x)$, toutes les fois qu'elles se déduisent de solutions dérivées d'une même solution primitive. Si l'on désigne par x_1 la solution primitives, par m_2, m_3 les multiplicateurs qui correspondent aux deux solutions dérivées x_2, x_3, le multiplicateur relatifs à la nonvelle solution sera, au signe près, $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 m_2 + \varepsilon_3 m_3$. Ce multiplicateur est nécéssairement inférieur au plus grand des deux nombres m_2, m_3, toutes les fois que l'on prend $\varepsilon_3 = -\varepsilon_2$. Si donc on veut calculer successivement les solutions dérivées d'une même solution primitive, il faut prendre $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = 1$. On pourra retomber sur des solutions déjà obtenues, mais ce sera un fait accidentel inhérant à la forme particulière du polynôme $\varphi(x)$.

COMUNICAZIONI

D. B. Boncompagni. – Presentazione per parte del chiarissimo sig. prof. Pepin, socio corrispondente straniero, della Memoria pubblicata in questo fascicolo.

De Rossi Cav. prof. M. S. – Presentazione fatta a nome del ch. sig. prof. Seguenza, socio corrispondente italiano, di opuscoli da questo pubblicati ed inviati in dono all'Accademia, come apparisce dalla nota dei doni.

COMUNICAZIONI DEL SEGRETARIO

1. Il Segretario comunicò all'Accademia la dolorosa perdita da essa fatta nella persona del prof. D. Ottaviano Astolfi testè defunto.

2. Relazione delle pratticbe fatte presso tutti i Soci circa la compilazione del volume straordinario da offerirsi a S. S. in occasione del Suo Giubileo episcopale; dalle quali risulta che questo volume per parte della nostra Accademia riuscirà assai copioso ed interessante.

SOCI PRESENTI A QUESTA SESSIONE

P. A. Secchi, Presidente – Prof. A. Statuti – Conte Ab. F. Castracane – P. F. Provenzali – Prof. M. Azzarelli – Comm. C. Descemet – P. G. Foglini – P. D. Chelini – Cav. G. Olivieri – Monsig. F. Regnani – Comm. A. Cialdi – B. Boncompagni – Monsig. Francesco Nardi – P. G. Lais – Prof. V. De Rossi-Re – Prof. T. Armellini – Prof. Cav. M. S. de Rossi, Segretario.

L'Adunanza aperta legalmente alle $3\frac{3}{4}$ p., fu chiusa alle ore 6. pom.

OPERE VENUTE IN DONO

1. *Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften.* Zwölften Bandes, zweite abtheilung, München, 1876. In 4.°
2. *Almanach der koeniglich bayerischen Akademie der Wissenschaften für das Jahr* 1875, München. In 16.°
3. *Annalen der Sternwarte in Leiden, herausgegeben von Dr. H. G. Van de Sande Bakhuyzen.* Vierter Band. Haag, Martinus Nijhoff, 1875. In 4.°

4. *Archives du Musée Teyler.* — Vol. IV, fascicule premier. — Harlem, Les Héritiers Loosjes, 1876. In 4.°
5. *Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg.* — Tome XX (*Feuilles* 22—36) N. 3—4, et dernier. — Tome XXI (*Feuilles* 1—36) N. 1—5, et dernier, — Tome XXII (*Feuilles* 1—13) N. 1. In 4.°
6. *Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou. Publié sous la Rédaction du Docteur Renard.* Année 1875. Tome XLIX. Seconde Partie. (Avec 1 planche et un portrait) Moscou, Imprimerie de l'Université impériale, 1876. In 8.°
7. *Bullettino del Vulcanismo italiano, periodico geologico ed archeologico per l'osservazione e la storia dei fenomeni endogeni nel suolo d'Italia, redatto dal cav. prof. Michele Stefano De Rossi.* — Anno III. Fascicolo III e IV — Marzo e Aprile 1876. Roma, tipografia della Pace, Piazza della Pace N. 35, 1876. In 8.°
8. *Bullettino di bibliografia e di storia delle Scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. Boncompagni,* ecc. — Tomo IX. — Novembre e Decembre 1876. — Indice degli articoli e dei nomi 1876. — Roma. Tipografia delle scienze matematiehe e fisiche, Via Lata Num.° 211 A. Tre fascicoli. In 4.°
9. *Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, con corrispondenza degli Osservatorii di Piacenza e delle altre stazioni meteoriche italiane delle Alpi e degli Appennini.* — Vol. X. Num. 2. — 28 Febbraio 1875. Torino 1876. Collegio Artigianelli — Tip. e Lib. s. Giuseppe, *Corso Palestro,* N. 14. In 4.°
10. CIALDI (Alessandro). — *Considerazioni teorico-pratiche intorno ai movimenti ed agli effetti del vento e del mare specialmente presso il porto di Genova.* All'illustre professore Pietro Maria Garibaldi, lettera di Alessandro Cialdi capitano di vascello. — Roma. Dai Tipi della Tipografia Romana. *Piazza S. Silvestro N.* 75. 1876. In 4.°
11. —— *Dei movimenti del mare sotto l'aspetto idraulico nei porti e nelle rive.* Studii di Alessandro Cialdi capitano di vascello. — Roma. Tipografia Barbèra 1876. In 8.°
12. —— *Impressioni ricevute dalla lettura degli atti inviati al parlamento intorno al Porto di Genova.* All'illustre ispettore Antonio Maiuri, lettera di Alessandro Cialdi capitano di vascello. Roma. Dai Tipi della Tipografia Romana, ecc. 1876. In 4.°
13. DENZA (P. Francesco) — *Confronti dei barometri delle stazioni meteorologiche italiane* pel P. Francesco Denza — Torino 1876. In 4.°
14. HOFFMANN (H.) — *Zur speciesfrage von H. Hoffmann, professor der Botanik an der Universität in Giessen.* (Natuurkundige Verhandelingen der Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, 3de Verz. Deel II, N.° 5). — Haarlem. De Erven Loosjes. 1875. In 4.°
15. *Il Mercurio Italiano, giornale finanziario* Anno I n. 1, 7 dicembre 1876. Roma. Si pubblica il Giovedì di ciascuna settimana. — Roma. Via Arcione N.° 114. In 4.°
16. *Il porto di Genova e il voto del consiglio superiore dei lavori pubblici innanzi alla scienza ed all'arte.* — Roma. Tipografia del Senato di Forzani e C. 1876. In 4.°
17. *Matematica elementare di Giacomo Foglini D. C. D. G. professore nella pontificia Università Gregoriana.* — Volume I, aritmetica, algebra, geometria e trigonometria rettilinea. — Volume, II, complemento di algebra, geometria analitica, trigonometria sferica. — Roma. Tipografia e Libreria di Roma. Via delle Stimate 23. 1876. In 8.°
18. *Monatsbericht der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* April 1876, *mit* 6 *Tafeln.* — August 1876, *mit* 5 *Tafeln.* — Berlin ecc. 1876. In 8.°
19. *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, VII*e *Série. Tome XXII, N. 4. Monographie über die aus wahren (hyalinischen) Cartilagines praeformirten Ossicula Sesamoidea in den ursprungssehnen der köpfe des Musculus Gastrocnemius bei dem menschen undbei den säugethieren, von Dr. med. et chir. Wenzel Gruber, mit vier Tafeln* — St. Pétersbourg, 1875. In 4.°
20. —— *Tome XXII, N. 5. Über den Russischen Calcit. von N. v. Kokscharow, mit vier Tafeln* — St.-Pétersbourg, 1875. In 4.°
21. —— *Tome XXII, N. 6. Über die Absorption der Kohlensäure durch salzösungen, von J. Setschenow* — St. Pétersbourg, 1875. In 4.°

22. —— *Tome XXII, N. 7. Mahdkâtjdjana und könig tshanda-pradjota, ein cyklus buddhistischer erzählungen mitgetheilt von A. Schiefner* — St.-Pétersbourg, 1875. In 4.°

23. —— *Tome XXII, N. 8. Die Gasteropoden-Fauna des Baikal-Sees, anatomisch und systematisch Bearbeitet von W. Dybowski, mit 8 lithographirten Tafeln* — St.-Pétersbourg, 1875. In 4.°

24. —— *Tome XXII, N. 9. Sur les forces qui ne changent pas d' intensité et de direction, quand leurs points d'application formant un système invariable, reçoivent un déplacement fini quelconque, par J. Somoff* — St.-Pétersbourg 1876, In 4.°

25. —— *Tome XXII, N. 10. Beitrag zur Keimblattlehre im Pflanzenreiche, von Prof. A. Famintzin, mit acht lithographirten Tafeln* — St. Pétersbourg 1876, In 4.°

26. —— *Tome XXIII, N. 1. Caspia, über die Einfälle der Alten Russen in Tabaristan nebst Zugaben über andere von ihnen auf dem Kaspischen Meere und in den anliegenden Ländern ausgeführte Unterneh mungen, von B. Dorn, mit zwei lithographirten Karten und act Holzschnitten* — St. Pétersbourg 1875. In 4.°

27. *Proceedings of the Royal Geographical Society, published under the authority of the council, and edited by the assistant secretary. Published August 23rd*, 1876. Vol. XX, N. VI. — London: 1, Savile Row, W. In 8.°

28. *Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.* — Fascicolo 6° Anno XV. Giugno 1876. In 4.°

29. SERPIERI (P. A.) — *La luce Zodiacale, sue leggi e teoria cosmico-atmosferica dedotte dalle osservazioni di G. Jones* per il P. A. Serpieri D. S. P. — Palermo. Stabilimento tipografico Lao, via Celso, 31. 1876. In 4.°

30. *Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux aux facultés, rue Monbazon N. 1, Extrait des procès verbaux des séances* — Bordeaux 1869. In 8.°

31. *Tableau général méthodique et alphabétique des matières contenues dans les publications de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétersbourg depuis sa fondation.* 1re Partie Publications en langues étrangères. — St.-Pétersbourg, 1872. ecc. In 8.°

32. *Ulm Oberschwaben Korrespondenzblatt des Vereins für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben, Erster Jahrgang*, 1876 n. 6. In 4.°

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE IVª DEL 18 MARZO 1877

PRESIDENZA DEL COMM. A. CIALDI

MEMORIE E NOTE
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

ANALISI MICROSCOPICA DI UN DEPOSITO DI DIATOMEE DEI MONTI LIVORNESI.

MEMORIA

DEL SIG. CONTE AB. FRANCESCO CASTRACANE

Datomi da molti anni a studiare a tutt'uomo quanto spetta la conoscenza delle Diatomee, non è a dire con quanto impegno io sia portato a esaminare i diversi depositi di Diatomee, che vanno scoprendosi o che da più tempo si conobbero nella nostra Italia. Fin dai primordî, nei quali i grandi progressi ottenuti nella costruzione del Microscopio moderno acromatico svelarono all'occhio attonito dell' osservatore il prima sconosciuto ordine delle Diatomee, Ehrenberg ed Amici mostrarono, che un atomo della cosidetta farina di Santa Fiora nel monte Amiata racchiude un mondo di organismi diversi spettanti a quella famiglia. Ma questi appartenevano tutti alla formazione palustre, la quale sebbene interessantissima e maravigliosa, però di un gran dato erano lontani dall' offerire l' interesse vivissimo, quale è destato dalle diverse ricchissime e svariate forme marine. Quindi è, che appena potè giungere a mia notizia che gli scisti ittiolitici conosciuti dai geologi per le numerose impronte o meglio per le spoglie di pesci su la pendice di Mon-

daino nel Monte Feltro racchiudevano Diatomee marine, subito mi ci recai, desideroso di verificare la cosa da me stesso. Riconobbi difatti, che quegli scisti non erano formati da altro che da una infinita congerie di Coscinodiscee ed altre Diatomee marine mescolate a numerose Radiolarie e Policistine e a quantità considerevole di Rizopodi. Se non che disgraziatamente quelle forme delicatissime sono cementate insieme da glutine siliceo, sul quale non hanno alcuna azione gli acidi azotico e cloroidrico, così che rimane appena possibile l'ottenerne preparazioni soddisfacenti. Con tutto ciò fu per me oltre modo interessante il conoscere la composizione di quel deposito marino, il quale in seguito dovetti riconoscere essere in continuazione sul territorio d'Urbino, dopo avere traversato la vallata del fiume Foglia (l'antico Isauro) nei distretti di Monte Fabbri e Petriano, come pure nella provincia di Forlì a Monte Fiore, Gemmano, Formignano, Castelvecchio su la valle del Savio. Dopo l'Urbinate incontrasi la valle del Metauro, dove la formazione sembra deprimersi, finchè viene di nuovo a emergere con le gessaje di Sant' Angelo nel Senigalliese celebri specialmente per le filliti studiate da Massalongo, e per la geologia dal Ch. Scarabelli. Colà ancora mi sono portato più volte dove i *cartoni* che se ne estraggono da quei minatori sono di impronte vegetali, ma presentansi pesanti e di formazione e impasto arenaceo, il quale esclude onninamente la probabilità della presenza delle Diatomee. Se non che in una volta mi venne fatto di notare nella parte più depressa della cava un pezzetto di scisto bianco e leggiero e non avente punti splendenti, il quale portato a casa mi diede a vedere un conglomerato di spoglie silicee di Diatomee e specialmente Coscinodiscee identiche a quelle di Mondaino. Tale osservazione fu per me interessantissima, come quella la quale dimostrò l'identità di formazione e la contemporaneità di strati geologici occupanti tanto spazio di terreno, i quali senza meno sono per protrarsi per ben più lungo tratto di paese se pure non dovrà riconoscersi per identico alle formazioni zolfifere della Sicilia, come per esempio quelli di Caltanisetta e Recalmuto ed altre simili località.

Non è a dire l'interesse, che io portavo vivissimo alla conoscenza di simili materiali e depositi marini. Allorchè nella estate scorsa, presi a trascorrere l'Annuario Scientifico Italiano nel rendiconto dei progressi nella cognizione degli strati geologici d'Italia ritrovai gli studi accurati fatti dal Ch. Professore Capellini intorno alle formazioni diverse spettanti il Gabbro nella catena dei monti Livornesi. Alla enunciazione di quelli la mia curiosità venne eccitata al maggior grado, quando sentii trattarsi di scisti a Dia-

tomee. Fidato nella bontà in altra volta dimostratami dall'egregio Professore e nell'interesse con il quale in altra occasione favorì le mie ricerche ed i miei studi, non dubitai potermigli indirizzare ad ottenere alcun saggio degli interessantissimi materiali. Nè furono vane le mie speranze, che subito ne ricevetti quanto bramavo il più ardentemente, poichè se mi rimane interessante e quindi gradito quanto spetta le Diatomee, le spoglie delle quali moltiplicate a infinite miriadi costituiscono potenti ed estesissimi strati geologici, l'interesse per me aumenta grandemente quando quegli strati costituiscono una parte della nostra bella penisola, e che quindi lo studio di quelli contribuisce a far conoscere agli stranieri le particolarità geologiche del nostro paese, senza che noi con grave onta abbiamo da attendere, che essi ci facciano da ciceroni in nostra casa.

Il prezioso materiale mi fu inviato distinto in tre saggi contrasegnati con numero progressivo, per cui reputai necessario l'istituirne altrettante analisi sopra corrispondente numero di preparazioni. Ma disgraziatamente il materiale mostrossi ribelle a tutti i trattamenti di protratta ebullizione con gli acidi azotico e cloroidrico, con aggiunte di piccole quantità di clorato di potassa o di bicromato dell'istessa base. Non mi rimaneva pertanto altro mezzo che il ricorrere a un processo meccanico. Tale processo consiste nel gettare dentro il provino contenente il materiale già trattato per via chimica e lavato, alcuni granelli del più minuto piombo da caccia lasciandovi alquanto acqua distillata, e scuotendo in seguito il tutto vivamente e per lungo tempo, mantenendo sempre atturato il provino a mezzo del dito. Non è chi non veda come per tale modo brutale innumerevoli delicatissime forme saranno spezzate: però procedendo in seguito a una scelta delle forme distaccate per mezzo di progressive decantazioni si arriverà a fare delle preparazioni non certamente belle, quali si ottengono con più trattabili materiali, ma tali da potere servire alla determinazione delle specie che li compongono.

L'esame istituito su i tre diversi campioni di materiale non mi presentò alcun speciale risultato, mentre l'insieme delle forme, che le compongono, sono esattamente l'istesse, nè particolarità alcuna potei notare, che poteva indicare cambiamento nelle circostanze, nelle quali quelle Diatomee avevano dovuto vegetare. La determinazione delle specie, le spoglie delle quali nel loro infinito numero formano la totalità di quello strato, mi fece vedere in generale le forme più facili ad incontrare; come quelle che ad ogni momento possiamo raccogliere viventi su le alghe, su gli scogli e generalmente su

tutti i litorali, e dove il mare è meno profondo. Così io credo non andare errato giudicando, che il luogo dove quelle vegetarono, dovette essere un estuario, mentre non una sola forma ho incontrato che potessi credere di acqua dolce, ma invece sono tutte specie marine e direi ancora nella massima parte forme litoranee.

Mi si presentò pertanto dalla contestazione di questa circostanza una differenza marcatissima con i depositi di Mondaino e le sue dipendenze, mentre l'essere questo quasi interamente costituito da Coscinodiscee e la relativa rarità di forme litoranee, mi fa ritenere per certo, che quello strato, che attualmente trovasi a circa 267 metri sopra il livello del mare, dovette trovarsi depresso a grandissima profondità. Lo stesso mi viene confermato dal riflettere alla straordinaria ricchezza di quel deposito in Policistine, oltre alla presenza di numerose Globigerine, le quali appartengono generalmente fra i Rizopodi alle forme abissali. Il Ch. Prof. Capellini nel mentre che mi richiedeva, che avessi posto in parallelo lo scisto a Diatomee del Gabbro con il deposito di Mondaino, mi accennava ancora ai tripoli di Licata in Sicilia, di Orano, e di Bilin. Non ho da potere fare confronti con il deposito di Licata, mancando quel materiale nell'abbastanza ricca raccolta che ne ho. Però mi trovo di avere altri depositi Siciliani di Recalmuto e di Caltanisetta che credo contemporanei a quello di Licata. Il confronto istituitone mi portò alle medesime conclusioni, che mi furono suggerite dall'esame accurato e dalla piena conoscenza degli scisti ittiolitici di Mondaino. Lo stesso dicasi del tripoli di Orano, il quale parimente è quasi esclusivamente formato da Coscinodiscee con quasi assoluta assenza delle comuni forme litoranee. Ma il deposito di Bilin studiato e fattoci conoscere da Ehrenberg, considerato microscopicamente e al punto di vista morfologico, non presenta alcun rapporto con il materiale delle montagne Livornesi. Difatti il tripoli di Bilin può dirsi esclusivamente formato dai minimi frustuli cilindrici di *Melosira distans* (Ehrbg. Kz.) dei quali l'infaticabile Professore Ehrenberg (recentemente rapito alla scienza) calcolò che non meno di centomiglioni di quelli occorrevano a costituire il peso di un grano di quel materiale! La *Melosira distans* come le poche specie, che l'accompagnano, sono indubitatamente tutte di acqua dolce, e questo non sfuggì all'attenzione del Ch. Geologo, il quale mi scriveva riguardare lo scisto del Gabbro, i depositi di Mondaino, di Licata e di Orano, e il tripoli di Bilin come contemporanei, fondando tale giudizio su la presenza di fossili animali e vegetali e specialmente di piante dicotiledoni, che si trovano egualmente fra i fogli di tutti questi depositi. Ma

io mi riguarderò bene dal mettermi in simile gineprajo, e mi contenterò riferire prettamente quanto mi risultò dall'esame microscopico per non avere da sentirmi dire = *ne sutor ultra crepidam.* =

Nella cattiva condizione pertanto del materiale in discorso, avendo dovuto contentarmi di determinare le specie, che lo compongono, sopra miserabili esemplari e talvolta ancora sopra frantumi, pure vi ho potuto distinguere e determinare le seguenti specie:

Epithemia marina, Donkin.
Amphora lyrata, Greg.
Cocconeis Scutellum, Ehrnb.
Cocconeis Adriatica, Kg.
Coscinodiscus fimbriatus, Ehrbg.
Coscinodiscus lineatus, Ehrbg.
Coscinodiscus punctatus, Ehrbg.
Actinocyclus crassus, Sm.
Actinocyclus moniliformis, Ralphs.
Campylodiscus, (species)
Surirella salina, Sm.
Nitzschia Entomon, Ralphs.
Nitzschia spectabilis, Ehrbg.
Navicula didyma, Ehrbg.
Stauroneis aspera, Kg.
Pleurosigma formosum, Sm.
Synedra robusta, Ralphs.
Synedra salina, Sm.
Climacosphenia moniligera.
Bacillaria cursoria, Donkin.
Achnarcthes longipes, Ag.
Rhabdonema Adriaticum, Kz.
Grammatophora macilenta, Sm.
Grammatophora marina, Kz.
Biddulphia tridentata, Ehrbg.
Biddulphia Inomeys, Breb.
Mastogloja apiculata, Sm.
Rhizosolenia setigera, Brigt.
Chetoceros Wighamii, Brigt.

Vi sono insieme alcune Dictioche ed altre Radiolarie ed organismi silicei,

che mi basterà semplicemente ricordare, ma che dimostrano anche esse la natura marina di quella formazione. Se le nostre cognizioni su le Diatomee non si trovassero (come realmente devonsi ritenere) nell'infanzia, il geologo avrebbe una quantità di indicazioni da ritrarre dalle forme organiche diverse che incontra negli strati, che va studiando. Non v'è chi non sentasi intimamente convinto, che la distribuzione delle specie, non solamente quelle abitanti le acque dolci, ma altresì le forme proprie del mare, devono essere soggette a certe leggi; cosicchè se alcuna forma avrà un *habitat* molto esteso e quasi mondiale, talune specie non saranno proprie se non che di più ristretti paraggi offerenti le condizioni più favorevoli alla vegetazione di quelle. Però a questo punto di vista tutto è da fare, ed io che tre anni fa incominciai a lavorare in questo senso me ne dovetti per allora distogliere, vedendo ad ogni momento come in riguardo alle Diatomee marine fossero così scarse le nostre cognizioni, che qualunque determinazione di forme esotiche ed indigenee ad ogni piè sospinto dovrebbe rettificarsi e correggere.

In tale stato di cose forse che il geologo non ha da trarre delle opportune indicazioni dalla determinazione delle forme e specie diverse, che vennero distinte dal Micrografo? Nel mentre che io andava rivolgendo in mente questi pensieri, opportunissimamente giunse a mia notizia, che negli Atti della Società Reale d'Inghilterra erano stati inseriti per parte del Ch. Professore Wyville Thomson Direttore della Commissione scientifica preposta alla spedizione del « *Challenger* » i rapporti preliminari su i molteplici interessantissimi risultati ottenuti nelle ricerche di tutto ciò, che costituisce la geografia fisica e la vita del mare. Fra questi il secondo rapporto sottoscritto John Murray si aggira interamente intorno ai campioni di fondo di mare ottenuti a mezzo di scandagli, di draghe, o di altri congegni disposti a raccogliere quanto potesse dare un'idea dei costituenti del fondo stesso, e della vita che vi potesse essere, o che vi avesse lasciato le traccie. Al principio di quel rapporto viene esposto il metodo adottato per le diverse ricerche, le quali venivano eseguite con tanta diligenza ed accuratezza da mostrare quanto ai distinti Naturalisti eletti a dirigere le ricerche scientifiche sul mare con i grandiosi mezzi con tanto illuminata liberalità forniti dal Governo Inglese stesse a cuore il corrispondere all'espettazione del Governo stesso, della Nazione, e della Scienza. Si procede quindi a rendere conto partitamente di ciascuno degli scandagli fatti, i quali furono contrasegnati con numero progressivo dall'1 al 318, notando esattamente la data, nella quale fu ottenuto ciascuno e la precisa località determinata per la

sua latitudine e longitudine. Di ciascuno di quelli viene indicato il carattere generale se di fango o di marna e di quale colore; quindi la natura dei costituenti minerali di quello; infine gli organismi microscopici, che vi si racchiudono. L'esame era condotto con tanta diligenza e scrupolosa minutezza, che in taluno di quelli scandagli viene notato, che vi si riconobbe la presenza di due frantumi di Diatomee.

La mia prima attenzione, allorchè per la squisita gentilezza del nostro Presidente P. Angelo Secchi potei avere in mie mani copia di quel rapporto, fu il percorrere ad uno ad uno la relazione sommaria su quei scandagli per conoscere l'abbondanza delle raccolte di Diatomee fatte da quella spedizione. Se mi dovevo attenere a quanto fu detto da Ehrenberg, e ripetuto e confermato da Maury, da Ralphs, da Nooker e da altri avrei dovuto attendermi, che difficilmente si avrebbe incontrato uno scandaglio, che fosse privo di Diatomee. Contro di questo però stava la mia esperienza, che in più scandagli che ebbi ad esaminare del Mediterraneo, non una sola volta mi era riuscito incontrare Diatomee: l'istesso successo negativo ho finora incontrato nell'esame delle marne Vaticane e adiacenze, che tutti riconoscono per un limo o fondo di mare, ritrovandovisi tutt'ora in posto numerose bivalve e gasteropodi. L'insuccesso su le prime volentieri l'attribuii a mia poca esperienza ed abilità: ma quando dal rapporto dato della crociera scientifica del « *Porcupine* » appresi, che eguale insuccesso aveva incontrato l'illustre Commissione di Naturalisti Inglesi, che la dirigevano, dovetti sospettare da prima e al fine convincermi essersi troppo corso nel generalizzare delle osservazioni, le quali non erano che locali e parziali. Ed in questo stesso luogo l'anno 1875 nella 2ª Sessione della nostra Accademia parlando dei « *Problemi la di cui soluzione può attendersi dallo studio delle Diatomee , e utilità di questo* », nel narrare come replicate esperienze ed osservazioni di molti Naturalisti dimostrassero l'inconsistenza della opinione, che faceva ripetere in modo assoluto e su tutti i toni, che il fondo del mare non era altro che un immenso deposito di Diatomee e di organismi microscopici, assunsi dimostrare la impossibilità, che vi era per organismi della forma e leggerezza delle Diatomee di posarsi in immensi tratti del fondo del mare e più particolarmente in quei tratti, che sono lambiti da profonde correnti. Ora la questione trovasi perentoriamente decisa dai risultati ottenuti in tre anni di viaggi di esplorazioni eseguite dal « *Challenger* » e dei quali abbiamo il preliminare rapporto officiale. La decisione è interamente favorevole alle mie idee, mentre dall'esame dei materiali raccolti risulta, che in 318

scandagli 65 soltanto sono quelli, che contengono più o meno valve di Diatomee, e fra questi alcuni non presentarono se non che rari esemplari o semplici detriti di valve attestanti non essere stati prodotti nel luogo, ma travolti da distanza. Godo pertanto nel riconoscere di non essermi male apposto rifiutandomi ad autorità quantunque di sommo peso, rimanendo luculentemente provato non sussistere per alcun modo la supposta ubiquità dei depositi di Diatomee in seno a tutti i mari.

Ma appunto da questa non ubiquità delle Diatomee nei fondi di mare risulta l'importanza per il Geologo nelle sue deduzioni, mentre la presenza di un deposito di Diatomee di uno strato gli indicherà con certezza se la formazione fu palustre o marina; e fra le formazioni marine la presenza di quelli organismi silicei gli potranno narrare quali fossero avanti il sollevamento di quegli strati le circostanze locali, la profondità maggiore o minore di acque sotto le quali giacquero, la densità di quelle per mescolamento di vicine correnti di acque dolci, e la temperatura e la presenza di ghiacci o altre circostanze, le quali influirono o determinarono la formazione di quei depositi. Però disgraziatamente sono molto scarse le indicazioni, che ci vengono fornite nei sopradetti rapporti preliminari della triennale spedizione del « *Challenger* » intorno le località riconosciute ricche delle spoglie di Diatomee, in condizione fossile o semifossile in stato di deposito e fango marino. Così dallo spoglio delle relazioni, che ci vengono date, degli scandagli fatti, i quali racchiudono spoglie di Diatomee ho dovuto riconoscere, che per venti di questi accennasi soltanto a traccie di Diatomee, o a detriti di Diatomee o alla presenza soltanto di pochi frustuli; quindi mi risultò la necessità di non tenerne conto nelle norme da trarre egualmente dai depositi o strati, che incontransi di Diatomee, i quali veramente corrispondono a quei pochissimi scandagli, che vengono caratterizzati nel suddetto rapporto, con le espressioni *Diatomaceons ooze,* cioè fondo o limo di Diatomee. Dei fondi di Diatomee la spedizione inglese ne ha incontrati soltanto tre. Quindi si ebbero nel viaggio fra il Capo di Buona Speranza e l'Australia, e precisamente molto al disotto dell'Equatore nell'Oceano Meridionale e nei paraggi più gelati, mentre quelle tre località sono più prossime al polo Antartico di quello, che l'isola Kerguelen, conosciuta ancora sotto il nome troppo significativo di isola della Devastazione, e quindi trovansi attinenti alla linea dei ghiacci. Quei tre scandagli sono gli unici, che rigorosamente corrispondono ai depositi, che noi conosciamo degli scisti ittiolitici di Mondaino e suoi corrispondenti nel versante adriatico, e a quello del Gabbro nei monti livornesi, il quale ultimo accenna a formazione simile a quella di Mondaino, e

che il progresso delle ricerche del Prof. Capellini potrebbe terminare per dimostrarcelo come facente parte dell'istesso orizzonte spezzato dal sollevavamento appennino.

Degli altri scandagli contenenti numerose Diatomee, oltre a quattro scandagli segnati con i numeri 287, 289, 290 e 293 indicanti un enorme banco o deposito caratterizzato *Radiolarian ooze* fango o fondo di Radiolarie incontrato nella traversata da Nonolulu a Jahiti (che credo colà situato per l'azione delle correnti) i quali possono pure compararsi al materiale di Mondaino ricchissimo in Radiolarie, rimangono 38, dei quali 14 vennero distinti come fanghi turchini, 14 come marne rossiccie, 3 come fango verde, 1 come fango grigio, e 3 come fondo di Globigerine, *Globigerina ooze.* In riguardo alle località nelle quali abbondanti Diatomee furono incontrate tre scandagli consecutivi si ebbero fra l'isola di San Tommaso e la Bermuda, due parimente consecutivi fra il Capo Jork e la Nuova Guinea, tre egualmente nel mare della Cina e di Solu, e finalmente diecinove numeri consecutivi con qualche rara interpolazione contrassegnanti altrettanti scandagli dove le spoglie silicee delle Diatomee raccolte lungo le coste del Giappone erano abbondanti. Tale distribuzione dei fondi di mare ricchi in organismi silicei e la determinata localizzazione di quelli, alla prima vista conferma l'idea da me in altra occasione svolta, allorchè nel ragionare su i problemi relativi alle Diatomee o dipendenti dallo studio di quelle dopo avere provato la non ubiquità delle Diatomee nel mare e anzi l'impossibilità del depositarsi delle loro morte spoglie in tante parti dei bacini marittimi, accennai alla possibilità di dedurre delle conseguenze intorno alla topografia del fondo marittimo dalla cognizione e dallo studio istituito a mezzo del Microscopio su gli scandagli ottenuti nei diversi luoghi. Di più, se noi istituiamo un confronto fra l'ubicazione di quei depositi o banchi e le località, nelle quali la spedizione Inglese ha riconosciuto in maggiore abbondanza e rigoglio la vita delle Diatomee alla superficie delle acque, ne potremo trarre nuovo insegnamento, del quale alla opportunità il geologo potrà farne suo prò nel ragionare su la scoperta di uno strato di resti silicei di Diatomee marine.

Ed infatti troviamo nel più volte citato rapporto preliminare, che la maggiore abbondanza di Diatomee alla superficie del mare si riconobbe esistere nell'Oceano Meridionale e al Sud di Kerguelen (paraggi i più freddi e desolati e di perpetuo inverno), nel mare di Arafura, presso le coste del Giappone, della Nuova Guinea, e dell'America del Nord, nelle baie chiuse e nei delta dei fiumi, e dovunque la densità delle acque è diminuita per mesco-

32

lanza qualunque di acqua dolce. Tali indicazioni per la maggior parte convengono con quelle dei fondi più ricchi di Diatomee, quali furono dimostrati dai succitati scandagli cosicchè appare evidente la ragionevolezza della congettura, che potrà farsi su le formazioni marine degli scisti a Diatomee, che finora sono conosciuti in Italia. Se le Diatomee sviluppano in maggiore copia in vicinanza delle terre e nelle località ghiacciate, e in genere dove una qualunque circostanza diminuisce la densità delle acque e la loro ricchezza salina, sarà temerario il dire, che i nostri scisti hanno dovuto deporsi e formarsi in eguali condizioni? e non abbiamo già altra indicazione, la quale ci attesta che nell'epoca terziaria la temperatura dell'area, nella quale la nostra penisola emerse dalle acque, dovette essere glaciale? nei rapporti delle spedizioni scientifiche Inglesi del « *Lightening* » e del « *Porcupine* » ci viene narrato che la draga riportò alla luce più forme organiche animali di crostacei dal fondo dell'Atlantico e più dal mare del Nord e da quello della Norvegia, le quali non si conoscevano altro che come specie fossili nei depositi tarziari dell'Italia e della Sicilia, e che credevansi specie perdute, mentre vivono presentemente in quelle profondità alla temperatura costante appena superiore a 0° di una frazione di grado, mostrando per tal modo di avere colà emigrato per ricercare condizioni di temperature confacenti alla loro natura, mentre le nostre acque eransi notevolmente riscaldate.

Ma io non voglio più oltre invadere il dominio del Geologo, contento qual sono del mio modestissimo compito di indagare e determinare le forme di Diatomee, sia che le incontri animate ancora dalla vita e fungenti il loro beuefico ufficio, al quale le ordinò la sapienza del Creatore, o sia che le possa incontrare in condizione di morte spoglie, le quali mentre sfuggono all'occhio del volgo e sono calpestate dal piede villano, colpiscono della più grande maraviglia per la loro estrema minutezza, per la stupenda vaghezza, e soprattutto per l'infinito numero lo studioso che le prende a considerare con l'aiuto del Microscopio. Per tal modo il Geologo è ricondotto all'epoca, nella quale si fermò quell'immenso accumulamento, è portato a conoscere le circostanze della natura delle acque, della loro densità e temperatura, e delle condizioni climatologiche e topografiche della località in tempi tanto estremamente remoti, della storia dei quali non sarà dato mai trovare parola scritta; e perciò dovremo riputarci fortunati, che qualche cosa ce ne venga narrato dall'accumulamento delle spoglie imperitnre di questi organismi primi abitatori della terra che ci sostiene, i quali da lunghissima serie di secoli avevano avuto il provvidenziale mandato di preparare l'abitazione a quegli, che essendo fatto a immagine di Dio, è e sarà sempre sulla terra la più nobile creatura.

SOPRA LA RELAZIONE FRA I MASSIMI E MINIMI DELLE MACCHIE SOLARI E LE STRAORDINARIE PERTURBAZIONI MAGNETICHE

COMUNICAZIONE VII.

DEL P. G. STANISLAO FERRARI

Soggetto di questa comunicazione si è l'esame dei fenomeni dell'attività solare e quelli del magnetismo terrestre ad essi corrispondenti pel 1873, come siam venuti facendo per gli anni precedenti; e così mostrarne, mettendoli a minuto confronto, sempre più la loro intima correlazione. Questa correlazione strettissima comincierà in quest'anno ad apparire ancor più manifesta, conciossiachè si è in quest'anno che incomincia una sensibile diminuzione tanto nel numero delle macchie, quanto nell'estensione dell'area di superficie perturbata. Come apparisce dal quadro pubblicato nella prima nostra comunicazione e più minutamente in quello della seconda nell'anno 1874, il numero delle macchie che nel 1872 era di 294 in quest'anno 1873 discese a 216, il che era manifesto indizio della diminuzione dell'attività solare, inoltre le fortissime e straordinarie perturbazioni magnetiche in quell'anno furono 16, oltre quelle che abbiamo chiamato solamente forti, cioè comprese fra il doppio ed il quadruplo del valore medio degli strumenti, le quali altresì furono numerosissime a seconda delle alternative dell'attività solare, in quest'anno le fortissime furono soltanto quattro; tre nel bifilare ed una nel verticale e 20 le forti sopraccennate. Più sensibile ancora si è la diminuzione dell'area di superficie perturbata la quale dall'Aprile in poi non superò mai nel suo massimo i 100^{mmq}, mentre nel 1872 salì a 282^{mmq}. Sensibile ancora si è la diminuzione del numero delle protuberanze come apparisce dalle tavole pubblicate dal Ch. P. Secchi negli Atti di quest'Accademia e nel nostro Bullettino Meteorologico del 1876 n.° 1.

Premesse queste considerazioni generali veniamo al consueto esame di confronto il quale ancora in quest'anno verrà corredato, come nel precedente, dal riscontro delle nostre osservazioni con quelle del Collegio di Belen nell'Habana, le quali ci danno una novella e luminosa prova di quanto già dimostrammo fin dalla 1ª comunicazione, come cioè le osservazioni anche d'un

luogo particolare possano somministrare elementi sufficienti per discendere a generali conclusioni in questa materia, attesa la mirabile simultaneità che esiste nei fenomeni straordinari del magnetismo terrestre frà paesi ancora i più distanti fra loro ne' due emisferi.

Dall'aspetto pertanto della curva rappresentante il numero delle macchie e meglio ancora dall' andamento de' numeri esprimenti la quantità dell'area di superficie perturbata, le alternative dei massimi e minimi delle macchie si dividono chiaramente in 13 periodi principali, i quali si possono considerare come tante onde minori sovrapposte a due onde maggiori che costituiscono il carattere speciale per quest'anno dell'attività solare. La massima ordinata della curva generale corrisponde ai 10 di Marzo col numero di 12 macchie, dopo il qual tempo l'attività venne rapidamente diminuendo e con essa vennero cessando le perturbazioni fortissime straordinarie, rimanendo soltanto le forti e mediocri a seconda dell'alternarsi de' vari periodi come vedremo. Veniamo ai particolari.

Il 1° periodo pertanto si estende dal 7 Gennaio al 7 Febbraio col minimo di 30^{mmq} di superficie perturbata e col massimo il 29 Gennaio di 155^{mmq}. Quel che vi ha di singolare in questo periodo si è come già annunciammo di sopra, la meravigliosa simultaneità tanto nella intensità quanto nel giorno fra le straordinarie perturbazioni del nostro bifilare e quella del bifilare del collegio di Belen nell' Habana, come anche la simultaneità delle aurore boreali tanto nell'Europa quanto in America. Questo periodo fu un periodo di molta attività essendovi continuamente sulla superficie solare non meno di cinque e talora nove macchie ed alcune fra esse di assai estesa superficie e tutte manifestarono giunte all'orlo grandiosi fenomeni eruttivi con vive facole e protuberanze. Si fu però sul termine di questo periodo che repentinamente aumentossi l'attività solare; poichè il giorno 25 essa era mediocre con 50^{mmq} di superficie perturbata e fra le macchie che trovavansi quel giorno sul Sole quella contrassegnata col n.° 15 aveva solo 1^{mmq} di nucleo e tutto al più 9^{mmq} compresavi la penombra, essa trovavasi presso il centro circa un 15° distante e prossima all'equatore solare. Quand' ecco il giorno seguente, in cui trovavasi sul centro, essa erasi sviluppata in un vasto gruppo multinucleare di oltre a 90^{mmq} di superficie e con un nucleo principale di ben 50^{mmq} di superficie e la sua formazione venne accompagnata da un' assai forte perturbazione magnetica generale ma specialmente, secondo il solito, nel bifilare, tanto da noi quanto all' Habana. Nè sono da omettersi le fortissime perturbazioni della 1ª e della 2ª decade specialmente quella del 7 e del 19 pa-

rimenti simultanee coll' Habana e che esse pure accompagnarono l' apparizione ed il passaggio di estese macchie le quali tanto dalle vive eruzioni che mostrarono agli orli quanto dai molteplici cangiamenti di forma nell' interno dei nuclei e delle penombre bene addimostravano la grande attività solare che per esse manifestavasi. Tutte queste perturbazioni straordinarie furono accompagnate dall' apparizione di numerose aurore boreali: il 3 nell'Inghilterra e in Irlanda, il 5 nella Scozia e nell'America Settentrionale il 7 nell' America Settentrionale osservata a Washington ed in altre località, come pure in Inghilterra ed in Francia; dal 16 al 20 aurore boreali accompagnate da violento temporale in Inghilterra, in Francia ed al Nord della Spagna.

Il 2° periodo ha comune col precedente il 1° minimo di 30^{mmq} di superficie perturbata il giorno 7 e si estende fino al 26 di Febbraio, col 2° minimo di 42^{mmq} ed il massimo assoluto di 183^{mmmq} il giorno 17. Questo ancora fu un periodo di molta attività tanto pel numero, quanto per l' estensione delle macchie. Anche in questo periodo il risveglio dell'attività accadde in modo assai rapido passando l'area di superficie disturbata in tre giorni colla sola rotazione da 37 a 172^{mmq}. Fino dal giorno 7 vedeansi all'orlo Est presso l'equatore solare dei getti vivissimi, indizio per noi infallibile dell'apparire delle macchie nel dì seguente, ed infatti agli 8 vedevansi precisamente al posto dell'eruzione tre nuclei formanti un solo sistema i quali ne' dì seguenti vennero ognora più dilatandosi con isvariatissimi cangiamenti di forma. Intanto ne' magneti si ebbe una fortissima perturbazione il giorno 9 percorrendo il bifilare 34 divisioni, ed anche gli altri magneti furono assai perturbati e larghi nelle loro escursioni. La perturbazione del 9 si ebbe ancora all' Habana sebbene di alquanto minore intensità. Questa perturbazione accompagnò una brillante aurora boreale osservata a Parigi ed Perugia. Durante il medesimo periodo, nei giorni 3, 20, 22 e 27 delle aurore boreali si videro nell'America Settentrionale, e nei giorni 19, 20, 21 e 25 in varie parti dell'Inghilterra essendo per quasi tutto il mese agitati or più or meno magneti. Anche in quest' anno si verifica l' andamento tenuto negli anni scorsi dal bifilare che cioè la perturbazione straordinaria consiste principalmente in una rapida ed estesa calata dopo che per vari giorni era venuto continuamente salendo; direbbesi un ristabilimento d'equilibrio dopo la forte tensione ed intensità delle correnti telluriche venuta sempre crescendo a seconda dello svolgersi delle macchie.

Il 3° periodo corre fino al 30 Marzo, nel qual giorno accadde il 2° minimo assoluto con 55^{mmq} di superficie perturbata ed il massimo di 232^{mmq} il

giorno 7. In esso si ebbe il massimo assoluto di tutto l'anno, come apparisce dalla curva già pubblicata. Da quest'epoca il numero delle macchie verrà sempre diminuendo e con esso diminuiranno le straordinarie perturbazioni de' magneti. Come nel primo periodo, il risveglio dell'attività dal quale ebbe origine la veramente straordinaria perturbazione del 9, fu improvviso, notandosi soltanto presso il centro alcuni puntini appena visibili. Questi nel dì seguente già costituivano un gruppo a due nuclei principali a spirale il quale ne' dì seguenti venne ognora più crescendo fino ad avere esso solo oltre a 160^{mmq} di superficie. Quel che vi era di notevole nella forma e qualità della spirale si fu l'appartenere essa principalmente a tutta la massa compresavi la penombra, il che dimostra, come nota il Ch. P. Secchi, che la rotazione, se esiste, è piuttosto nella massa più grande che non nei singoli nuclei. La straordinaria e fortissima perturbazione, secondo il solito, fu simultanea all'Habana e perfino nello stesso grado d'intensità e nelle secondarie fluttuazioni della burrasca magnetica nel bifilare. Questa perturbazione fu altresì generale in Europa durante la quale furono invase tutte le linee telegrafiche da fortissime correnti fra Parigi e Torino. Un aurora boreale fu veduta a Scilly ed un'aurora australe fu osservata a Melbourne in Australia. Un' altra perturbazione discretamente forte si ebbe il giorno 17 susseguente all'esteso svolgimento d'un vasto gruppo di passaggio in quei giorni sul Sole. Oltre queste due principali perturbazioni, nell'ultima decade del mese i magneti furono più o meno agitati è numerose erano le perturberanze tutto all'intorno sul Sole. Quindi è che in questo periodo continue furono le aurore boreali al Nord dell'Europa, il 21 ad Haparanda sul Baltico, con luce aurorale a Volpeglino ed a Moncalieri. Il 22 aurora boreale a Stockolm, ad Haparanda ad Hernosand ad Aosta e a Volpeglino, con luce aurorale a Moncalieri. Il 24 aurora boreale a Thursö nella Scozia, a Stockolm, ad Aosta e luce aurorale a Genova. Il 26, 27, 28 e 29 aurore boreali a Stockolm e ad Hernosand, con luci aurorali al Nord della Penisola. In questi giorni ancora furono osservate delle aurore boreali ancora nell' America Settentrionale.

Il 4.° periodo, di più breve durata e di minore intensità sì nel numero che nell'estensione delle macchie, si estende fino ai 21 di Aprile, nel qual giorno si ebbe il suo 2.° mimino assoluto, che fu di soli 12^{mmq} di superficie occupata; un massimo si ebbe il giorno 3 Aprile con 100^{mmq} ed il 15 con 102^{mmq} di superficie. Ambedue questi massimi furono in correlazione con altrettante straordinarie perturbazioni magnetiche nel bifilare principalmente, a queste ancora in perfetta coincidenza con quelle dell'Habana. Non erano al principio

di Aprile numerosi i gruppi sul Sole e se ne contavano soli cinque, ma in essi manifestavasi assai viva l' attività solare come appariva dai rapidi e vasti cangiamenti di forma che dimostravano dover esser dentro di essi assai vive l'eruzioni che non potevansi osservare allo spettroscopio per trovarsi allora nel mezzo del disco solare, le quali però si manifestarono a mano a mano che per effetto della rotazione esse vennero successivamente all' orlo occidentale del Sole. Dal 3 di Aprile pertanto in cui si ebbe la 1ª straordinaria perturbazione con 100^{mmq} di superficie perturbata, agli 8, venne diminuendo l'attività solare e l'8 si ebbe un minimo secondario di 34^{mmq}. ed anche a quest'epoca fra il 6 ed il 7 si ebbe la corrispondente straordinaria perturbazione da noi ed all'Habana, la quale però non fu fortissima ma solo forte, superando cioè quasi del doppio l'ordinaria escursione diurna nel bifilare e nel verticale. Ricrebbe poscia rapidamente l'attività dal 10 al 15 ed a questa corrispose come d' ordinario una lenta salita del bifilare ed una corrispondente discesa nel verticale, fino a che il giorno 19 si ebbe una fortissima e straordinaria perturbazione da noi ed all'Habana, come le precedenti, di carattere manifestamente aurorale, incontrandosi cioè il bifilare ed il verticale e quasi ristabilendo l' equilibrio turbato dalla forte tensione dei giorni precedenti. Questa perturbazione preparata nell' epoca del massimo, corrispose quasi all'epoca del minimo assoluto che cadde il 21, dal che si vede quali avvertenze debbansi avere nel discutere questo genere di fenomeni e come non debbasi in essi cercare la materiale coincidenza dell' ora e del giorno. Che queste perturbazioni poi fossero di carattere aurorale lo dimostrarono le altrettante brillanti aurore boreali che nei medesimi giorni si ebbero in varie parti dell' Europa e dell'America. Nei giorni 1, 2 e 3 aurora boreale ad Hernosand, a Thursö a Stokolm il 6 nuovamente a Thursö. E la più brillante fu quella della notte del 18 veduta specialmente in Inghilterra ed in Isvezia ed anche a Perugia. Per tutto il rimanente del mese e specialmente nei giorni 8, 11, 16 e 21, e più brillanti il 29 e 30, delle aurore boreali furono osservate nell' America settentrionale, e molte luci aurorali furono ogni sera vedute nell'Alta Italia, a Perugia, a Velletri ed anche da noi.

Il 5° periodo è compreso fra il 2° minimo assoluto del precedente ed il minimo del 22 Maggio il quale fu ancora il minimo assoluto di tutto l' anno, non essendovi sul Sole nessuna macchia. Durante il suo corso, che corrispose quasi esattamente a quello della 27ª rotazione (contando dal 23 Aprile del 1871), fu piccolissima l'attività solare, specialmente se si abbia riguardo alla superficie perturbata; e per ciò che spetta alle macchie, esse vennero

gradatamente diminuendo dal 1° Maggio in cui se ne contavano 7, fino al 12 in cui non vedevasi che una sola facola all'Est.

Il massimo assoluto quanto all'area di superficie perturbata cadde nei giorni 30 Aprile e 2 Maggio con soli 60^{mmq}, ed in tutto il rimanente essa oscillò fra 26 ed 8 millimetri quadrati. A questa sensibile e rapida diminuzione di attività corrispose mirabilmente una eguale diminuzione nei fenomeni del magnetismo terrestre, e da quest'epoca fino alla fine dell'anno non si ebbero più fortissime straordinarie perturbazioni, ma solo alcune forti o mediocri, e queste sempre connesse col successivo alternarsi de' massimi e minimi secondari della curva esprimente il numero delle macchie. La più forte perturbazione, che però non estendevasi che a 17 divisioni nel bifilare, ed una mediocre si ebbe contemporaneamente all'Habana cadde ai 16 di Maggio, e corrispose all'apparizione di un piccolo gruppo che trovavasi all'orlo Est il giorno 12 e mostrò una certa tal quale attività nel suo interno con eruzioni metalliche. Dal 19 al 22 nessuna macchia vedevasi sul Sole e così terminò questo periodo di pochissima attività. Ai primi di Maggio quando era alquanto maggiori l'attività si osservarono alcune aurore boreali nel Nord dell'America soltanto, e nessun avviso di aurore si ebbe dalle regioni settentrionali dell'Europa, mentre nel periodo precedente esse furono numerose. Solo delle luci aurorali furono osservate in alcune stazioni dell' Alta Italia ed a Perugia.

Il 6° periodo incomincia col minimo del precedente ai 22 Maggio e si estende soltanto fino ai 13 Giugno in cui ebbe il 2° minimo assoluto che come il 1° fu senza nessuna macchia e durò fino al 15. Dal che apparisce che la curva delle macchie va di conserva in tal caso con quella dell'area di superficie perturbata. In questo periodo quantunque sì breve vi fu un risveglio di attività solare dovuto al ritorno per la rotazione (che coincide anch'essa col periodo), di alcune macchie che venivansi formando poco prima di tramontare nel precedente periodo ed ora apparivano assai cangiate ed accresciute. Il massimo assoluto si ebbe ai 30 Maggio con 78^{mmq} di superficie perturbata e con 6 gruppi sul Sole. Due giorni dopo l'apparizione del gruppo principale che mostrava molta attività e mentre formavansi altri gruppetti sul Sole, si ebbe il 24 una straordinaria e forte perturbazione magnetica coll'escursione di 32 divisioni nel bifilare. Crescendo ognora più l'area di superficie perturbata aumentarono contemporaneamente le escursioni diurne nel bifilare e nel verticale, ed il 1° Giugno si ebbe una discreta perturbazione magnetica nei suddetti strumenti ed anche nel declinometro. Questa

perturbazione consistè principalmente in un ampia escursione negli strumenti magnetici con piccolo spostamento nell' ore tropiche. Il bifilare percorse 27 divisioni della scala, e 22 ne percorse quello dell'Habana. Da quest'epoca venne ognora più diminuendo l'attività solare unicamente per effetto della rotazione, colla quale vennero a mano a mano tramontando le macchie, tanto che dal 13 al 16 solo vedeansi alcune facole sul Sole con alcune assai vive ed estese protuberanze e grandi pennacchi unicamente dalla parte del lembo occidentale sul posto delle macchie che erano tramontate e delle rispettive facole. Alle due precedenti perturbazioni corrisposero due aurore boreali osservate nell'America settentrionale. Questo periodo si chiuse con una mediocre perturbazione, il 13 Giugno, nel verticale.

Il 7° periodo si estende fino ai 12 Luglio, ed anch'esso corrispose ad un intiera rotazione solare che è la 29ª. Oltre al 1º minimo assoluto che coincide con il 2° del precedente periodo, il 2º minimo, col quale si chiuse, si ebbe nel giorno 12 Luglio con 11^{mmq} di superficie perturbata. Il massimo assoluto all'area perturbata si ebbe il giorno 4 Luglio con 83^{mmq}, e quanto al numero delle macchie, il giorno 30 di Giugno nel quale se ne contavano 8 sul disco solare. Il giorno 4 se ne contavano cinque sole, ma una di esse (la 110) era estesissima e da se sola superava in area tutte le 8 del giorno 30 le quali riunite formavano soltanto 59^{mmq} di superficie. Nel ricominciare l'attività ai 21 di Giugno si ebbe una serie di discrete perturbazioni dal 25 al 28 in tutti i magneti e specialmente nel bifilare che avemmo comuni coll'Habana ed oltre le nuove macchie il Sole mostrava assai viva la sua granulazione il che suol essere un criterio di più per conoscere l' aumento della sua attività. In questo stesso periodo di giorni parecchie aurore boreali si osservarono nell'America settentrionale. Quel che vi ha di singolare in questo periodo si è l'intima connessione che passa fra i fenomeni solari ed i magnetici non solo per ciò che riguarda l' andamento generale ma eziandio rispetto ai singoli casi particolari, quando questi si presentino con istraordinari fenomeni. Un esempio palpabile lo abbiamo nei fenomeni solari della della 1ª decade del mese di Luglio nella quale se si consideri soltanto il numero delle macchie, questo andava ognor decrescendo, ma intanto, sempre maggiore mostravasi l' attività solare quantnnque ristretta a due soli punti e questi prossimi all'orlo Ovest epperò nella condizione più sfavorevole per la maggiore obliquità della proiezione. Ed ecco quanto si legge nelle Note che il Ch. P. Secchi pose allo specchio riassuntivo delle protuberanze e delle macchie solari pel Luglio 1873 (V. Bull. 1873 pag. 60). « Giorno 3.

» La 110 ha formato un forte nucleo precedente con ponte vivo o lingua
» curva. Ai 4: la 110 si sviluppa in una grande nucleare in testa con due
» piccole e punti appresso: una catena di punti li unisce. Nel nucleo si
» vedono sodio, cromo, magnesio e ferro C'. Il 5: la macchia 110 è assai
» aumentata pel nucleo principale, gli altri sono ridotti a puntini. Il 6: la
» 110 ha molti veli e lingue interne, fatto un disegno grande. Il 7: la 110
» s'accosta all'orlo, non vi è ancora nulla di raro. La 109 s'indebolisce. L'8:
» resta visibile solo la coda della 110. Eruzione sulle facole intorno al nu-
» cleo in forma di zig zag. Cresciuta la 109. L'orlo solare è incavato sulla
» 110 di oltre 8''. La 109 è dichiaratamente vorticosa; gira *dextrorsum* (stà
» nell'Em. Nord). L' eruzione sulla m.ª 105 (alquanto più sotto della 110)
» dura poco da $9^h 5^m$ a $9^h 10^m$; poscia ripiglia a $10^h \, ^1/_4$ e $10^h \, ^1/_2$, si ravviva
» alle $11^h \, ^1/_4$ e si spande su tutta la regione della macchia benchè bassa, ma
» viva (figurata) con getti alti a fiore e strati diversi con metalli. Il 9: la
» 109 è ridotta e sparita la spirale. Figura fatta a $4^h 30^m$ pom. con nebbia,
» eppure dura l'eruzione visibile sulla 110 e nelle sue vicinanze, telegrafata
» dal Prof. Tacchini. Si vede male ma pur si vede fra i vapori densi. Il
» 10: La 109 è molto mutata (anche per la rotazione), sparita la spirale. Il
» 12: la 109 è vicinissima all'orlo ed ha un getto arcuato con vivo cumulo
» sotto. Il 13: seguono le eruzioni sulla 109 occultata. »

Dal fin quì esposto è manifesto quale stato di attività regnasse in questa regione solare. Ora basta gettare uno sguardo sopra le curve magnetiche del nostro Osservatorio e sopra quelle dell'Habana per ammirarvi la mirabile coincidenza. Oltre, la consueta salita del bifilare dall'1 al 9; il verticale aumentò straordinariamente di scala fino ad uscirne fuori e restandovi dall' 1^h pom. del 7 al mezzodì dell'8 e poi nella notte fra il 9 ed il 10, tanto da noi che all'Habana si ebbe un' ampia calata nel bifilare. Il minimo assoluto si ebbe all'Habana alle ore 8 pom. del 9 ossia circa alle 3 ant. del 10 da noi, ed a Roma alle 9 ant. del 10 cioè un sei ore dopo. E così ebbe termine il 7.° periodo.

L'8° periodo va fino ai 13 Agosto e fu, in generale, un periodo di assai mediocre attività specialmente per ciò che riguarda la quantità di superficie perturbata. I suoi due miuimi assoluti si ebbero nei giorni 15 Luglio e 13 Agosto: il 1° con 10^{mmq} di superficie, il 2° con 12^{mmq}. Il massimo assoluto fu ai 24 Luglio con 81^{mmq}. Questo periodo fu in buona parte formato dal ritorno delle macchie del periodo precedente e da alcune nuove e quantunque mediocre pure al suo risvegliarsi si ebbero le corrispondenti perturba-

zioni ne' magneti anch' esse alquauto diminuite d' intensità. La 1ª perturbazione si ebbe il giorno 12 con l'escursione di 21 divisioni nel bifilare, tanto da noi quanto all'Habana e può considerarsi ancora come chiusa del precedente periodo, ovvero come cagionata dall' improvviso formarsi sul Sole di vari gruppetti insieme ad un' assai viva granulazione sulla superficie solare, ma non fu che verso il 21 che l' attività cominciò a ricrescere e più il 22 in cui oltre al ritorno di alcune macchie del precedente periodo si videro formarsi de' nuovi gruppi con molte e vive facole e fiammoni all' Est. Durante il loro passaggio, i magneti furono assai agitati e specialmente il verticale ed il bifilare. I giorni delle principali perturbazioni furono il 23 nel bifilare e verticale dopo le vive eruzioni dei giorni precedenti nelle quali come osservò il Ch. P. Secchi si osservarono vari metalli ed in particolare, il magnesio, il sodio e la B–C vivissima oltre molte righe vivissime nel giallo fra la 950 e 980 di K. Il giorno 24 poi vedevasi all'orlo Est una colonna idrogenica altissima di circa 168″ cioè a dire oltre ad un quinto del raggio solare che è quanto dire oltre a 22 raggi equatoriali terrestri! L'escursione del verticale fu di 28 divisioni il giorno 26 ed il 23 il bifilare percorse 30 divisioni. Dal giorno 24 in cui si ebbe il massimo assoluto quanto all'area di superficie perturbata fino ai 13 di Agosto venne gradatamente diminuendo l'attività solare e con essa divennero più tranquilli i magneti. Si ebbe però in sul termine di questo periodo, nella 1ª decade di Agosto una straordinaria agitazione nel verticale e nel bifilare, però le loro escursioni appartenevano al genere delle escursioni straordinarie ma mediocri e come le chiamammo, di ristabilimento d'equilibrio magnetico. Da quest' epoca la curva delle macchie solari e quella dell'area di superficie perturbata entra in una nuova fase e non si vedono più in esse le ampie fluttuazioni dei mesi precedenti Essa nel suo valore medio percorre una linea quasi orizzontale, che sarà il principio della graduata diminuzione dell'attività solare per gli anni seguenti, come vedrassi nelle prossime comunicazioni.

Il 9° periodo si estende dai 13 Agosto ai 5 Settembre e fu un periodo anch' esso di assai mediocre attività. Il 2° minimo assoluto, oltre quello comune col periodo precedente, fu di 9^{mmq}; il giorno 5 Settembre; ed il massimo assoluto di 66^{mmq} di superficie perturbata il giorno 25 Agosto. Durante il mas- di attività che durò dai 22 ai 31 Agosto i magneti, e specialmente il bifilare furono esagerati ed una forte perturbazione si ebbe il giorno 24, e nei giorni 14, 16, 17, 19, 27 e 30 furono osservate delle aurore boreali nell'America settentrionale ed il 18 all'Osservatorio di Stonyhurst in Inghilterra. Anche

all'Habana: i magneti furono agitati in questi periodi ma senza straordinarie escursioni.

Il 10° periodo termina ai 20 di Ottobre. Il 1° minimo assoluto quanto alla curva dell' area di superficie perturbata si ebbe ai 12 Settembre con soli 5^{mmq} di superficie, il 2° ai 20 Ottobre con 3^{mmq}. Il massimo assoluto si ebbe ai 27 Settembre con 81^{mmq}. Dall'aspetto della curva delle macchie apparisce la singolare trepidazione ed alternativa nel numero delle macchie e consemente aurore nei valori dell' area perturbata. A questa straordinaria fluttuazione nello stato di attività del Sole corrispose una non meno straordinaria fluttuazione nelle curve magnetiche e specialmente nel bifilare. Sette furono le forti e straordinarie perturbazioni corrispondenti ai vari periodi secondari di attività, e di queste (cioè le principali) cinque furono comuni coll' Habana quasi col medesimo grado d' intensità. Quello del 20, del 26 e del 30 Settembre furono accompagnate da altrettante aurore boreali osservate nell' America settentrionale.

L'11° periodo corre dai 20 Ottobre ai 25 Novembre ed oltre il minimo comune col termine del periodo precedente, esso ha due altri minimi assoluti il 1° ai 2 di Novembre con 1^{mmq} di superficie perturbata e l'altro al fine del periodo generale ai 25 Novembre con 4^{mmq} di superficie perturbata. Il massimo assoluto si ebbe ai 17 Novembre e fu di 60^{mmq} dì superficie occupata. Esso ancora fu un periodo di assai mediocre attività come lo mostrano tanto il numero delle macchie che non fu maggiore di sei, e queste non molto estese, però fu ammirabile in esso la coincidenza fra i fenomeni solari ed i magnetici tanto da noi quanto all'Habana. Le principali straordinarie perturbazioni specialmente nel bifilare si ebbero nei giorni 21 e 26 Ottobre da noi ed all'Habana, ed inoltre ne' giorni 1, 8, 12, 13 e 25 Novembre, ancor queste in coincidenza con quelle dell'Habana. L'aspetto poi dei disegni del Sole in questi giorni ci mostra l'intima correlazione fra i fenomeni solari ed i magnetici poichè le sopradette perturbazioni ricorrono precisamente, dentro ristrettissimi limiti, alle stesse epoche in cui notavasi sul Sole un ravvivarsi più o meno sensibile della sua attività. Quasi tutte queste perturbazioni furono di carattere decisamente aurorale, però soltanto quelle del 12 e 13 sappiamo che corrisposero ad altrettante aurore boreali osservate a Stonyhurst nel nostro Osservatorio, mentre delle altre ci mancano le notizie.

Il 12° periodo si estende fino ai 18 Dicembre nel qual giorno si ebbe il 2° minimo assoluto che fu di 5^{mmq} di superficie occupata ed il massimo si

ebbe il giorno 8 Decembre con 58^{mmq} di superficie, dovuta principalmente alla formazione di un ampio gruppo il quale nei suoi cangiamenti di forma manifestava lo stato grande di attività nel suo interno ed al suo passaggio corrispose esattamente una straordinaria e forte perturbazione magnetica generale tanto da noi quanto all'Habana, sempre accompagnata prima e dopo dal consueto andamento negli strumenti magnetici; ed ora abbiamo centinaia di prove su questo argomento le quali fanno sì che allora quando leggiamo ne' giornali scientifici alcune proposizioni che per lo meno chiameremmo avventate le quali o negano spargono dei dubbi intorno a questa correlazione, non ci degniamo pur di rispondere, poichè una sola sarebbe la risposta, cioè a dire: prima di scrivere e giudicare *osservate*!

Il 13º ed ultimo periodo fu il periodo di assai breve dnrata, ma fu insigne per un magnifico gruppo il quale da 12^{mmq} di superficie che aveva il giorno 20 Decembre passò a 122^{mmq} il giorno 27. In questo giorno pure si ebbe il massimo assoluto che fu di 127^{mmq} di superficie occupata. Il 2º minimo assoluto quanto all'area perturbata si ebbe ai 6 di Gennaio 1874 con soli 6^{mmq} è quattro macchie sul Sole, quanto al numero delle macchie però cadde nel giorno 13 in cui eravi una sola macchia ma dell' estensione di 50^{mmq} di superficie. In questo periodo si ebbero due discrete perturbazioni la più forte delle quali accompagnò il passaggio del vasto gruppo. In questi due ultimi periodi mancano gli annunzi di aurore boreali nelle regioni del Nord sì dell'Europa che dell'America, solo molte luci aurorali furono osservate nell'Italia superiore ma di non molto importanza. Come vedremo nelle seguenti comunicazioni questi fenomeni verranno sempre più diminuendo in minuzione dell'attività solare e magnetica, la quale costanza di correlazione per noi vale assai più che le elaborate dissertazioni disgiunte da un paziente e costante studio di osservazione.

INTORNO AI CARTOGRAFI ITALIANI E AI LORO LAVORI MANOSCRITTI SPECIALMENTE NAUTICI

APPUNTI E QUESTIONI

DI CORNELIO DESIMONI

I.

Cartografi Veneziani

1.

Marino Sanuto

Il più antico come uno de' più degni Cartografi veneziani è senza dubbio Marino Sanuto detto *Torsello*, o anche il vecchio, per distinguerlo da un omonimo giuniore.

Appartenente ad una illustre famiglia, figlio di Marco e cugino di Marco II, Duca che fu dell' Arcipelago, è naturale che anche il nostro Marino viaggiasse in Oriente; perciò fra i viaggiatori non meritava di essere, come fu, dimenticato nell'elenco compilato dalla Deputazione Ministeriale e inserito negli *Studi biografici e bibliografici sulla storia della geografia in Italia*, Roma, Tipografia Elzeviriana 1875 (1).

« Quinquies transfretavi ultra mare, quandoque in Cyprum , quandoque in Armeniam, quandoque Alexandriam , quandoque vero in Rhodum... vicibus multis extiteram in Alexandria et Accon... in Romania vero majorem partem temporis vite mee peregi... de Venetiis per mare navigans usque in Brugis ».

Queste parole scrive di se stesso il Sanuto al Sommo Pontefice Giovanni XXII nel 1321 , presentandogli il celebre Trattato da lui composto dal 1305 al 20 sulla liberazione della Terra Santa, col titolo di *Secreta Fidelium Crucis.* Al quale Trattato egli aggiunse in fine alcune tavole o mappe geografiche per l'illustrazione de' viaggi da intraprendersi , delle terre da percorrere e da riconquistare dalla nuova Crociata.

(1) Magnifica edizione, d'ordine del R. Ministero stampata, e composta, sotto la direzione della Presidenza della Società Geografica Italiana, dai Chiari Amat, Uzielli e Narducci, per essere presentata, come fu, al secondo Congresso internazionale delle scienze geografiche in Parigi.

Tutto ciò è già noto abbastanza per l'edizione de'*Secreta Fidelium* che fece nel 1611 il Bongarsio ad Hanau (non a Francoforte come altri dicono), e per le notizie della vita e delle opere del Sanuto, che ci somministrarono, dopo lo stesso Bongarsio, il Foscarini, il Zurla, il Lelewel, e più recentemente il Prof. Kunstmann di Monaco e Carlo Hopf di Conisberga (1). Ma rimangono ancora alcuni dubbi da esporre e lacune da additare per la parte che più si attiene al nostro soggetto, che sono le carte marittime e geografiche.

Gli *Studi biografici e bibliografici*, che testè citammo e che quindinnanzi per brevità chiameremo semplicemente gli *Studi,* indicano delle mappe del Sanuto una soltanto e da un solo codice; cioè un *Planisfero* che ivi forse non molto esattamente vien detto *terrestre*, mentre comprende, come sotto vedremo, il mare e la terra tutta nella forma ed estensione che erano concepiti a que'tempi (2). A dir vero, gli *Studi* secondo il loro lodevole uso citando anche qui le fonti, rimandano per più ampia spiegazione non solo al Ch. Canale, ma al Zurla e al Lelewel. E questi ultimi due, adoperando le parole stesse del Sanuto, osservano che questi presentò al Papa col suo Trattato « quatuor mappas mundi, unam de mari mediterraneo, secundam de mari et terra, tertiam de terra sancta, quartam vero de terra Egypti ».

Il Lelewel potè sottoporre a diligente esame due codici Sanutini a Bruselles nella Biblioteca de'Duchi di Borgogna, del secolo XV al più tardi, segnati co'numeri 9347 e 9404. E vi fa sopra delle considerazioni al suo so-

---

(1) Bongarsius, *Gesta Dei per Francos*, Hanovie MDCXI, Vol. II. Si veda specialmente l'Introduzione dell'Editore, le prime quattro pagine del Libro del Sanuto e le carte geografiche dopo la pag. 284, le quali carte furono desunte da un Codice Sanutino posseduto dal Petavio.

Foscarini, *Della Letteratura veneziana*. Vol. I (il solo pubblicato). Padova MDCCLII, pag. 344. Zurla, *Di Marco Polo, e degli altri Viaggiatori veneziani*; Venezia, coi tipi Picottiani 1818, Vol. II., nell'Appendice *sulle antiche mappe idro-geografiche*, pagg. 305—17.

Lelewel, *Géographie du moyen âge accompagnée d'Atlas*, ecc. Bruxelles, Pilliet. 1852. Vol. II. pagg. 19—34; e *Epilogue*, ibid. 1857, pag. 162 per le notizie sulla dispersione della Collezione Canonici.

Kunstmann, *Studien ueber Marino Sanudo den aelteren mit einem anhange seiner ungedruckten briefe* (nelle Memorie della R. Accademia Bavarese delle Scienze, Class. II. Vol. VII. Part. III, Monaco, 1855.

Hopf, *Chroniques Greco-Romanes inédites ou peu connues*. Berlin, Weidmann, 1873, pagg. XV-XX; ed ivi altro lavoro del Sanuto: *Istoria del Regno di Romania* scritta in latino ma scoperta nella sola traduzione in italiano in un Codice della Marciana.

Studi *biografici* ecc. sopra citati parte II, num. 9, pag. 328.

(2) Se per *terrestre* si volesse intendere un Planisfero per contrapposto al *celeste*, allora quella denominazione sarebbe superflua, giacchè sono terrestri tutti i Planisferi e le carte nominate negli *Studi*.

La sola Mappa citata dagli *Studi* è il Panisfero della già Collezione Canonici.

lito dotte e assai acute, confrontando le diverse qualità del disegno, dell'esecuzione più o meno fina, della nomenclatura e sue varianti od omissioni; ma vi esamina pure la sostanza o il contenuto di esse carte e le fonti a cui il Sanuto può avere attinto. Egli non trova in entrambi i Codici altre mappe che quelle già pubblicate dal Bongarsio nella citata edizione; vale a dire sole tre delle quattro menzionate dal Sanuto stesso; e sono la carta « de mari et terra » (il Planisfero), quella « de Terra Sancta », e la carta « de terra Egypti »; nella quale ultima però oltre l' Egitto si vede disegnata largamente la regione intorno; parte dell'Africa a ponente, l'Arabia, il Mar Rosso e parte dell'Oceano indiano, la Palestina, la Siria, la Mesopotamia e il littorale dell' Asia minore dal golfo di Alessandretta fino a Rodi o poco più.

Vi sono, è vero, nel Bongarsio, oltre queste tre Tavole, altre due che presentano le piante di Gerusalemme colle vicinanze di Tolemaida od Acri; ma si capisce che queste doveano considerarsi dal Sanuto come appendici della carta della Terra Santa, senza bisogno di farne speciale menzione. Ed anzi questi due fogli di appendice si trovano già riuniti in un solo nell' Atlante Sanutino del XIV secolo della Collezione Canonici, di cui sotto parleremo: e per quanta autorità il Zurla attribuisca all'Anonimo che sulle carte di questo Atlante applicò più tardi le denominazioni sanutine, noi non possiamo convenire con costui che scrive « de terra Egypti » sulle piante di Gerusalemme e di Acri, ove d'Egitto non è traccia; conveniamo invece col Lelewel applicando tale nome alla carta sovra descritta dell' Egitto, Siria ecc. Si noti di passaggio che nei due Codici di Brusselles in luogo della pianta d'Acri vi è quella d'Antiochia, seppure il Lelewel che ciò dice non ha preso un equivoco.

Importante fra le carte sanutine fin qui accennate è quella « de mari et terra »; cioè la rappresentazione in piano della terra abitabile quale era concepita a que'tempi, con leggende spiegative, figure ecc. Ed è questo il *Planisfero*, il solo accennato dal Ch. Canale e dagli *Studi*. Il dotto Polacco vi si trattiene particolarmente e lo riproduce nell' Atlante che fa seguito alla sua *Géographie du moyen âge*. Egli a quest'uopo chiamò in aiuto un terzo Codice Sanutino che si conserva nella Biblioteca nazionale di Parigi segnato n.° 4959 e intitolato *Chronicon ad annum* 1320. Consultò pure il facsimile del Planisfero che da questo stesso Codice trasse il Santarem, pubblicandolo nella Tavola XXIII del suo *Atlas composé de Mappemondes et de cartes hydrographiques et historiques* ecc., Atlante che va unito (o per dir meglio dovrebbe, ma pur troppo in Italia non suole andare) al libro dello stesso

Santarem che citeremo più sotto, oppure all'altro dell'Autore medesimo che s'intitola *Recherches sur la priorité des découvertes des pays situés sur la côte occidentale d'Afrique* ecc. Paris 1842.

Ma se nei Codici e nelle pubblicazioni passate da noi a rassegna fin qui non abbiamo riscontrate che tre delle mappe indicate da Sanuto, ove dunque si troverà la quarta mappa, quella che venne da lui intitolata: *de mari mediterraneo* ? Il Lelewel sulle traccie del Cardinal Zurla ha trovato di quest'ultima una sola (ed è ancora oggidì la sola) traccia nella preziosa Collezione dell'Ab. Canonici che fu già in Venezia ma da molti anni fu dispersa, come vedremo.

Il dotto Cardinale, che testè nominammo, potè a' suoi tempi consultare a bell'agio tale Collezione, e descrive in modo chiaro e particolareggiato l'Atlante delle carte sanutine che vi si conservava unito al *Liber Secretorum Fidelium Crucis*; magnifico esemplare membranaceo del secolo XIV, perciò contemporaneo o quasi all'Autore e probabilmente uno di quelli che il Sanuto, come si sa, presentò, dopo che al Papa, ai Re, Principi, Repubbliche, Cardinali ecc., per animarli alla Crociata da lui proposta.

Secondo la descrizione del Zurla, quell'Atlante comprendeva nove Tavole, delineate in generale sopra le due pagine di fronte dei fogli.

Se per la chiarezza del nostro scopo cominciamo dalle ultime Tavole dell'Atlante, troviamo nella nona, nell'ottava e nella settima quelle tre o quattro carte che già vedemmo pubblicate dal Bongarsio e sono inserite pure nei Codici di Bruxelles; cioè la Terrasanta, le piante di Gerusalemme e di Acri (queste due piante riunite in una sola tavola), e il Planisfero.

Saltando alla tavola terza, ivi troviamo l'Egitto colla Siria e il littorale sino a Rodi ecc., cioè quella stessa che fu pubblicata dal Bongarsio ed è pure nei Codici Brussellesi.

La tavola sesta non è propriamente una carta geografica, ma vi è delineata una specie d'astrolabio a più circoli concentrici coi segni del Zodiaco.

Così di nove carte geografiche vi resta la prima, la seconda, la quarta e la quinta. La prima comincia delineando l'estremo occidente dell' Europa colle isole britanniche, e le coste dalla Flislanda (qui certo la Frisia) alla Spagna; s'inoltra poi dentro il Mediterraneo fino alle coste orientali della Francia.

La seconda si continua alla precedente comprendendo l'Italia e le sue isole e fino al mare Jonio. La quarta procede delineando l'Arcipelago e oltre fino a Rodi; e la quinta ha il periplo del Mar Nero.

Le coste d' Africa sono disegnate e ripartite nelle predette carte mano mano, rimpetto a quelle dell'Europa.

Ora collochiamo dopo queste quattro carte quella che nell'Atlante Canonici fu, certo per isbaglio, collocata come terza, e che vedemmo contenere il Mediterraneo orientale da Rodi alla Siria, all'Egitto e vicina Africa; ciò posto si comprende subito, che questo Atlante è uno di quelli che servivano ai Piloti per la navigazione, come guida a riconoscere lo sviluppo delle coste, i capi, i porti, i luoghi di ancoraggio o di pericolo, le direzioni a prendersi pel viaggio e le distanze relative.

Si capisce anche il perchè nella più parte dei codici sanutini sieno state poste soltanto le ultime tre o quattro carte, siccome quelle che più specialmente illustravano le regioni ove la Crociata doveva esercitarsi nelle riconquiste o conquiste e ferire nel cuore il Sultano d'Egitto; il che, come ben vedeva Sanuto, era l'unico mezzo per rendere duratura la liberazione di Terra Santa. Il Cartografo inoltre ivi mirava a guidare i pellegrini nella loro pietosa escursione sui luoghi de'Santi Misteri.

Si capisce in fine il perchè Sanuto avendo applicato un nome particolare di Terra Santa, d'Egitto, di mare e terra alle ultime tavole dell' Atlante, diede alle prime quattro o cinque carte la denominazione generale *de mari mediterraneo*; perchè esse ne sono un vero periplo, che si stende solo un poco all'Atlantico quanto la navigazione a que'tempi permetteva.

Simili Atlanti od anche semplici carte marittime, trascurate fino a non molti anni fa dai Geografi, vengono ora ricercate con ardore per lo studio dei progressi di quella scienza. Esse carte difatto, non ostante un vizio di orientazione generale ed altri difetti, particolarmente nella delineazione del settentrione, dimostrano ne'Cartografi fin dai primi tempi tale una precisione nelle posizioni e distanze marittime, e tale una esperienza di navigazione con istrumenti imperfettissimi, che riempiono di meraviglia i Geografi odierni. È naturale adunque che le più antiche carte finora a noi note debbano essere state precedute da più altre, e da gran tempo di prove e riprove con risultati meno perfetti. Tuttavia noi non conosciamo che pochi di tali lavori dalla fine del XIII secolo alla metà del seguente; i quali forse si riducono a soli cinque (non contando i Planisferi antichi più ideali che veri, e che non aveano alcun rapporto alla navigazione); l'Atlante Luxoro, l'Atlante Sanutino, onde è qui discorso, l' Atlante genovese di Pietro Visconti del 1318, la Carta di Prete Giovanni da Genova e una carta marittima di provenienza pisana, riprodotta al n.° 50-51 dei *Monuments* del Jomard.

Tanto più è da dolere che quelle carte del Sanuto della Collezione Canonici sieno scomparse o disperse colla Collezione medesima; perchè abbiamo bisogno di tutto il materiale possibile pei confronti sulle varietà della no-

menclatura, degli stemmi, figure, leggende, idee cosmografiche, tradizioni marittime o regionali; sulle quali varietà, mercè lo studio progredito, si può ora ragionare con maggiore profondità che non a tempi del per altro dottissimo e benemerito Cardinal Zurla.

Per esempio, abbiamo altrove notato, che l'Atlante Luxoro ha una disposizione tutta sua speciale e semplicissima nei rombi o linee che segnano la direzione delle corse per mare. Così anche apprendiamo dal Zurla, che sulle coste occidentali dell'Africa l'Atlante Sanutino non giungeva che a Saffi e a Daman, cioè ad una o due stazioni prima di arrivare a Mogodor. Quindi si riconosce che queste carte prendono il terzo posto nella serie cronologica dei cinque monumeuti sovracitati: l'Atlante Luxoro, che per questo e per l'accennata disposizione dei rombi credo il più antico, si ferma a Salle, l'antica ed ultima stazione romana; la Carta pisana ha già tre stazioni di più: *Fadala*, *Niffe* e *Zamor*; l'Atlante Sanutino fatto verso il 1305 procede oltre, come vedemmo, fino a Saffi e Daman (nelle altre carte *Aman*); Pietro Visconti nel 1318 va ancora un po'più in là fino a Mogodor; Prete Giovanni da Genova (del 1333 al più tardi) giunge al Capo Non, ma senza conoscere questa denominazione terribile pei Portoghesi e più moderna, chiamandolo egli *Caput finis Gozole* (1).

Questo Prete Giovanni avea riunito in una grande Carta anche la parte terrestre, secondo le sue informazioni ed idee, predominando però la parte maritima co'suoi rombi all'uso degli altri Cartografi. Sanuto invece, e direi con miglior consiglio, aspettò dopo le carte prettamente marittime ad aggiungervi il Mappamondo o Planisfero di cui sopra si è parlato, ed ivi per la forma rotonda, per la posizione di Gerusalemme nel mezzo, per le leggende e l'indicazione delle terre credute inabitabili, egli si attenne alle tradizioni degli antichi Cosmografi. Tuttavia egli seppe in esso rifondere le coste e i mari conosciuti per guisa da riceverne le proporzioni di una carta maritima dei suoi tempi; come provò il Lelewel graficamente, sottoponendo tale parte ad una projezione da lui studiata all'uopo.

Tale sistema di aggiungere in fine delle vere carte idrografiche un Planisfero o Mappamondo secondo le opinioni del tempo, fu seguito anche dall'altro valente Cartografo veneziano Andrea Bianco nel suo Atlante del 1436:

(1) Ved. per la disposizione delle rose e dei rombi di vento nell'Atlante Luxoro il sunto della mia Relazione negli *Atti della Società Ligure di Storia Patria*, Vol. III, pag. CVI.; Genova, Sordo-muti 1865. Per la carta di Prete Giovanni da Genova, ibid., pag. CIX; e il sunto d'altra Relazione negli *Atti* medesimi, Vol. IV, pag. CLVI e segg. Per il *nec plus ultra* sulla costa occidentale dell'Africa alla prima metà del XIV secolo, il mio *Elenco di carte ed atlanti nautici di autore genovese* ecc. nel *Giornale Ligustico* del 1875; Genova sordo-muti, a pagg. 44—46.

anzi o egli stesso, o più probabilmente altri più di recente, vi còllocò nell'ultima Tavola un secondo Planisfero delineato su diverso sistema, cioè secondo le idee e colla proiezione conica di Tolomeo.

Abbiamo già altre volte espresso, e qui rinnoviamo l'ardente nostro desiderio, che si facciano ricerche diligenti sui resti della preziosa Collezione Canonici. Ciò tanto più perchè oltre il Codice e più lettere inedite del Sanuto, si sa che ve n'erano molti altri di cui in parte non abbiamo particolare notizia, ma in parte ne sappiamo tanto da rimpiangere sempre più tale dispersione: a cagion d'esempio le lettere che di Spagna il Trevisan dirigeva al Malipiero altrove da noi citate, e le quali diedero l'origine e la spiegazione del più antico libro sulle scoperte di Colombo.

Sappiamo dal Santarem per mezzo del Lelewel, che i manoscritti dell'Ab. Canonici furono venduti in due volte; cioè le cose non veneziane già nel 1807, comprandole la Biblioteca Bodlejana d'Oxford; nel 1837 fu venduto il resto ad un altro inglese, il Sig. Walter Sneyd Barington Rectory Coventry. Così scrisse al Santarem il Ch. Lazari, ma il già lodato Dott. Hopf afferma, che una parte della Collezione fu incorporata alla Marciana. Ad ogni modo questi ci toglie la speranza di trovare il Codice Sanutino e nella Marciana e nella Bodlejana; avendo egli consultato di quest'ultima il Catalogo dei *Codices Canoniciani* compilato da Mr. Coxe. Resta così tuttora a ricercare a quali mani sieno pervenuti i volumi o manoscritti acquistati dal Signor Walter Barington; seppure, come spera un dotto francese, non si troveranno fra i più recenti acquisti, nelle *Additions* del Museo Britannico (1).

Frattanto gioverebbe pure ricercare le Biblioteche; alcuna delle quali ci potrebbe porgere altri Codici sanutini di eguale o poco inferior valore. Al quale bisogno non hanno supplito che troppo scarsamente gli *Studi* di cui ho parlato in principio: e ciò, mi affretto a dirlo, non già per colpa o poco zelo dei Chiari loro compilatori, ma per brevità di tempo, forse anche per altre circostanze che qui sarebbe ozioso discorrere.

In cotesti *Studi* non si citano dalle pubbliche biblioteche italiane che due soli codici dei *Secreta Fidelium Crucis*; uno nella Nazionale di Napoli; un altro nella Laurenziana di Firenze. La menzione del codice napolitano almeno fa avvertito il lettore, che ci va unita uua carta geografica eguale alla terza del Bongarsio, cioè quella della Siria, Palestina, Egitto ecc. Ma del codice laurenziano non è indicato se abbia tavole; eppure il Ban-

(5) Ved. Lelewel e Hopf ai luoghi sopra citati; e aggiungasi: SANTAREM, *Essai sur l'histoire de la Cosmographie et de la Cartographie pendant le moyen âge* etc.; Paris, Maulde et Renou, 1849-52; Vol. III, pag. 180.

dini che già lo cita nel suo catalogo aggiunge « cum quibusdam tabulis geographicis. » Importerebbe sapere quali e quante esse sieno.

Oh! non vi saranno altri codici sanutini nelle Biblioteche italiane, anche cercando soltanto nelle pubbliche così ricche, almeno una volta, di siffatti cimelii? Nella Riccardiana il Lami a suo tempo ne citava uno sotto il titolo: *de recuperatione terre sancte*, colla giunta di varie lettere del Sanuto che potrebbero essere inedite.

Due codici dello stesso trattato rammentava già il Foscarini come esistenti nella Marciana; e questi almeno vi si conservano tuttavia, giacchè nel suo recente Catalogo li ha ammessi il compianto Ab. Valentinelli. Il quale cita ancora altri simili codici esistenti in biblioteche non italiane, come, oltre ai già noti di Brusselles e di Parigi, i Codici di Valenciennes e di Monaco: in quest'ultima conservati probabilmente nella ricca Biblioteca reale, e probabilmente sono que' Codici o quello stesso, donde il Prof. Kunstmann trasse le dieci lettere inedite che pubblicò in una lodata memoria intorno a Marino Sanuto. Nella Marciana inoltre, secondo il lodato Hopf, si trova una traduzione in dialetto veneziano dei *Secreta Fidelium Crucis*, segnata Append. Cod. ital. Class. VII, n.° 27, ms. del XIV secolo. Però in tutti questi codici marciani pare dalle descrizioni che non sieno unite le carte geografiche (1).

Marino Sanuto, oltre le predette tavole, inserì nel testo del suo *Liber secretorum* (pag. 85 e segg.) una parte di quelle descrizioni di coste marittime che propriamente si chiamano *Portulani*, ove essa descrizione non è fatta per figura ma per solo testo. E anche in questa parte ebbe di mira le sole regioni che formano oggetto della tavola *Egypti* sovra discorsa e che più importavano al suo scopo. Difatti egli ivi percorre le coste da Cipro e Rodi fino ad Alessandretta e da Alessandretta giù alla Siria e Palestina, indi all'Egitto con Alessandria e alla parte contigua dell'Africa fino a Tolometa e Bernich (l'antica Berenice).

Codesto Portolano fu riferito anche dai Chiari Tafel e Thomas, ma per la sola parte dal golfo d'Alessandretta fino a Prepia verso Rodi, soggiungendovi annotazioni desunte dal Lelewel e dall' Atlante del Vaz Dourado della Biblioteca Reale di Monaco (2).

---

(1) *Studi*, Parte III. numero 46 e 106 (pagg. 414, 429). Bandini, *Catalogus Codicum latinorum Bibliothecae Mediceo-Laurentianae, Florentiae* 1774, Vol. I. pag. 399. Lami, *Catalogus Codicum manuscriptorum qui in Bibliotheca Riccardiana Florentiae adservantur*, Liburni 1756, pag. 347. Foscarini, opera e luogo citato, pag. 344. Valentinelli, *Bibliotheca manuscripta ad Sancti Marci Venetiarum, Venetiis, ex Typographia Commercii* 1872, Vol. V, pag. 222.

(2) Tafel und Thomas, *Urkunden von aelteren handels-und staats-geschichte der Republik*

Da non molti anni è comparsa un altra carta che fu attribuita al nostro Sanuto almeno come autore principale e ad un altro veneziano Domenico Pizigani come disegnatore; cioè una carta di Terrasanta colla data del 1350. Veramente è poco probabile che Marino fosse in vita ancora in quest'anno; fino a pochi anni fa era generalmente creduto che egli non fosse sopravvissuto al 1330, le sue lettere allora conosciute giungendo fino al 1329. Però il Prof. Kunstmann con altre lettere del Sanuto da lui pubblicate mostrò che Sanuto scriveva da Costantinopoli nel 1333, e il 30 dicembre 1334 inviava da Venezia una lettera al Re Roberto. E questi dati sono confermati dal Dott. Hopf il quale pubblicando la *Storia del Regno di Romania* scoperta nella Marciana e scritta dallo stesso Marino Sanuto, vi trova raccontati da costui alcuni fatti che appartengono a questi stessi anni 1333 e 34.

Senonchè la carta di Terrasanta a cui accennammo in ultimo è soggetta a ben più gravi difficoltà che non questa della data: ma noi ci riserviamo a parlarne nel seguente articolo ove tratteremo dei cartografi Pizigani.

2.

I Pizigani, 1367–1373.

Da lungo tempo si conosce una gran carta nautica, lavoro d'autori di tal cognome.

Girolamo Zanetti, che la possedeva nel 1758, la donò al P. Paciaudi, e questi l'allogò nella Biblioteca di Parma di cui era Prefetto; ivi essa è ammirata tuttora dagli intelligenti, e misura metri 1. 38 per 0. 92.

Il suo primo possessore che testè nominammo, ne attribuì la data all'anno 1367: e, siccome il P. Pellegrini bibliotecario della Zeniana venne poi a contrastare a quella carta tanta antichità, così sorse a difenderne e a confermarne la data l'illustre Pezzana prefetto della Parmense con un opuscolo stampato nel 1807.

Ne parlarono ancora in diversi sensi il Tiraboschi, il Bossi, il Lelewel e più altri, ma la più generale opinione mantenne l'antica attribuzione all'anno 1367. Senonchè la vera e giusta lezione del titolo posto dal cartografo al proprio lavoro non fu data correttamente da nessuno dei dotti fin qui nominati. Ecco come essi tutti, copiando l'uno dall'altro, trascrissero tale leggenda.

Venedig, Wien, 1856, Vol. I, pag. 375 e III, pag. 462. (Nella Collezione dei *Fontes Rerum austriacarum* Volumi XII a XIV). Oltre il *Portulan général* del Lelewel che fa parte del costui *Atlas* sovracitato, confido anch'io d'aver aggiunto più recentemente qualche luce a questa parte del Portulano del Mediterraneo orientale negli *Atti della Società Ligure* predetta, Volume V, fascicolo I, *Atlante idrografico* . . . *Luxoro* 1867, e fascicolo II, *Nuovi studi sull'Atlante Luxoro*, 1869.

« MCCCLXVII. hoc opus compoxuid Franciscus pizigano venetiarum et dominicus pizigano in venexia meffecit marcus a die XII decembris ».

Quì dunque i compositori della carta sarebbero due Pizigani nominati Francesco e Domenico; e un Marco senza cognome sarebbe forse il disegnatore, come ha spiegato il Lelewel (1)

Ma si vede a colpo d'occhio che quel *Marcus* in fine ci sta a pigione. È duopo notare però che la leggenda è ora in alcune parole sbiadita o anche affatto cancellata; tali sono specialmente la parola *Marcus* e il numero dei C (centinaia) che seguono alla cifra M (mille). Per quest'ultima circostanza non riesciva difficile agli oppositori di mettere in dubbio l'antichità della carta; osservando essi che la perfezione del lavoro artistico arieggiava più del secolo XV che non del precedente; onde credevano doversi piuttosto attribuire essa carta al 1467.

Rispondeva il Pezzana fra altre ragioni che, sebbene non appaia più che una sola cifra C avanti al LXVII, pure i due C mancanti (e due soli C e non tre) erano stati abbastanza chiaramente veduti ed attestati dagli antichi officiali della Biblioteca, quando la carta era in migliore stato: che in oltre, se si misuri lo spazio che occupa l'altro C e le proporzioni delle lettere fra loro, si vedrà che nello spazio vuoto non possono capire che due C, formando così in tutto la cifra di tre centinaia: infine che lo stato delle cognizioni geografiche, quale si rileva da quella carta, ben corrisponde al secolo XIV; non trovandovisi traccia dei progressi fatti nella navigazione e scoperte nel secolo seguente.

La quistione rimase assopita fino al 1866, quando ritornò a sollevarla il Ch. Odorici, allora bibliotecario della Nazionale di Parma, dando ragione agli oppositori contro il proprio antecessore, il Pezzana. E, che io sappia, le nuove obbiezioni rimasero senza risposta, sebbene del resto gli *Studi biografici* ecc. da noi sopra lodati mantengano l'antica data del 1367 (2).

---

(1) Zanetti, *Della origine di alcune arti principali appresso i Veneziani*, Venezia, 1758, ma io consultai l'edizione di Venezia, Santini, 1841 pagg. 44—5.

Pezzana, *L'antichità del Mappamondo de' Pizigani*. Parma 1807. *L'ancienneté de la Mappemonde des Frères Pizigani. Ouvrage traduit de l'Italien par C. Brack. Gênes.* Grossi 1808.

Tiraboschi, *Storia della Letteratura Italiana*, Modena 1790, Vol. VI, Part. I, pag. 219.

Bossi, *Vita di Cr. Colombo*, Milano, Ferrario, 1818 pag. 94.

Lelewel, op. cit. II. 35—6.

Studi Biografici ecc. op. cit. Part. II. n.° 18. pag. 330. Ivi e nell'Odorici che sotto citeremo si può consultare il resto della Bibliografia sulla carta Pizigani.

(2) Odorici, *La Tavola dei Pizigani*, nella 4ª Appendice alle *Memorie storiche* della Biblioteca Nazionale di Parma, Parte III. (*Atti e Memorie* delle RR. *Deputazioni di Storia Patria per le Provincie Modenesi e Parmensi*, Vol. III, pagg. 459—62). Si può vedere anche Belgrano, nella Rassegna sugli *Studi Biografici* (*Archivio Storico Italiano*, 1876. dispensa N.° 96, pag. 485).

Zurla, *Sulle antiche Mappe* ecc. op. cit. II. 317—27.

Odorici però ha ragione di non essere contento della lezione o titolo della carta come fu riferito dai precedenti scrittori; e credette migliorarla sostituendovi la seguente.

» M. . . CLXVII (H)oc opus composuit Franciscus Piçigano veneciarum condam Domnus (Ge)rardus Piçigano in Venecia me fecit eo(dem anno) die VII decembris. »

Egli spiega bene a nostro giudizio l'abbreviatura ? per *condam* o *quondam* invece di scioglierla in *et* come aveano fatto prima di lui. Spiega poi (e su ciò non concordiamo) il *Domnus* per *Dominus*, attaccando questa parola, non al *quondam* precedente, ma alla seguente parola la quale è illegibile, è però evidentemente un nome proprio e l'Odorici la interpreta a modo d'esempio in *Gerardus*. Tale nuova lezione dovrebbe in conseguenza punteggiarsi così: *Hoc opus composuit Franciscus Pizigano veneciarum condam. Dominus Gerardus* (o simile) *Pizigano in Venecia me fecit* ecc. Inoltre il Ch. Bibliotecario traduce *Dominus* nel significato di *Prete*.

Giudicheranno gli Archeologi, se siano da approvarsi queste due versioni, del *quondam* applicato dopo, invece che avanti, al *Franciscus Pizigano Veneciarum*, l'altra del *Dominus* interpretato in Prete. Per parte nostra preferiamo una interpretazione che l'Odorici avea pensato dapprima, ma che ha finito con rigettare. Il primo suo pensiero fu che *Dominus* fosse abbreviatura di *Dominicus* come avean sempre creduto i precedenti scrittori; se non che un *Franciscus quondam Dominicus* parve a lui così enorme sgrammaticatura in una formola volgare, che non si sentì di ammetterla come possibile.

Eppure, senza andar vagando per altre carte e scritture del secolo XIV, il Ch. Bibliotecario, che nella carta stessa avea già rilevato altre sgrammaticature, si sarebbe dovuto avvedere che queste ultime erano più enormi che l'errore del *quondam Dominicus* invece di *Dominici*. Il dotto Zurla descrivendo anch'egli la carta medesima reca fra varie leggende le seguenti: *iste lacus exit de* MONS *lune . . . hic piscantur* PERLAS *. . . hic* SURGITUR *flumen tirus magnus*. E se si ha a credere in tutto esatto il fac-simile che della carta Pizigani diede il Jomard (del che non vorrei stare per intero pagatore) vi troviamo presso il disegno di un albero questo bel latino: *hic arboro de quibus aqua exiunt*. Si capisce che non si ha a fare con un Petrarca non solo, ma nemmeno con un Notaro de' più volgari; sibbene con un uomo valente nella sua professione di cartografo e forse anche di marinaio che pel resto copia alla meglio le leggende che trova ne' suoi modelli intendendole in digrosso (1).

(1) JOMARD, *Les Monuments de la Géographie ou Recueil des anciennes Cartes* etc. Paris, Duprat. *Atlas* in folio.

Nel 1862 facendo una rapida escursione alla Toscana e all'Emilia m'incontrai per la prima volta in questa carta dei Pizigani alla Biblioteca Parmense, ne presi alcune note che conservo e fra queste trovo la leggenda scritta in due modi: uno come l'aveano letta fin allora col Pezzana i precedenti; l'altro come segue, e senza che vi sia premessa la data

« hoc opus compoxuid franciscus
piçigano veneciaӌ q. Domnus et marcus
piçigano in veniexia meffecit a
die XII decembri »

Io non ricordo più come venissi a questa lezione o se la prendessi da altri, tanto più che allora ero novizio in questi studi e ignaro delle quistioni sopravi agitate; ma il non avere posta la data sopra la nuova lezione, nel mentre la lasciai sopra la vecchia, mi porge un indizio che io ho voluto aiutarmi a leggere coi miei proprii occhi e a rendere nella mia nota quel che mi pareva più certo.

Dopo d'allora ebbi cognizlone del fac-simile della stessa carta nei *Monuments* del Jomard, e riconobbi con piacere che esso ben corrisponde alla maniera, onde io lo lessi. Capii di più il perchè quel *Marcus* che va in fine della 2ª riga, essendo rimasto un po' staccato e abbassato, fu creduto dai precedenti che appartenesse al fine della terza riga; risultandone così un senso imbrogliato che invece corre diritto nella lezione del Jomard e mia, purchè l'abbreviazione *q. domnus* si prenda nel vero e inquestionabile senso di *quondam Dominici*.

Ma quel che più importa alla quistione col Ch. Odorici si è che alla nostra lezione non contraddice nemmeno il fac-simile che ne ha fornito egli stesso in appendice alla sua Memoria. Anch' egli pone alla seconda riga quel nome che non sarà *Marcus* o per meglio dire ora non si legge più chiaro *Marcus* come pare che più anticamente si leggesse, ma è incontrastabilmente il nome proprio di un altro Pizigani e ancora abbastanza chiare mostra nel fac-simile Odorici le lettere *rc* nel mezzo della parola coll'abbreviazione finale *us*. Il segno che segue a *Dmnus* nello stesso fac-simile è un evidente abbreviatura della congiunzione *et*.

Che poi la data della carta sia piuttosto del 1367 che non d'un secolo prima o dopo, lo si scorge appunto dallo stato delle cognizioni geografiche che essa carta presenta. Senza ingolfarci in un lungo esame che non si confà ai nostri *Appunti*, ci limiteremo ancora qui alla costa occidentale d'Africa che vedemmo essere uno dei più notevoli dati cronologici per quelle età. Le quattro Carte ed Atlanti appartenenti alla prima meta del XIV secolo,

come Visconte Majolo già un anno prima (1511) lavorava appunto in Napoli una carta nautica, e come ritornato alla patria sua Genova vi lavorava della professione di Cartografo egli, i suoi figli e nipoti fino almeno al cadere dallo stesso secolo XVI. Documenti scoperti più tardi prolungano ancora fino al 1648 il lavoro delle carte nella famiglia Maggiolo.

Ritornando ai Pizigani, vedemmo che Francesco era figlio di un Domenico defunto già nel 1367. Sarebbe quindi di opportuna conferma alla carta parmense un altra carta colla data del 1350, lavorata da un Domenico Pizigani sotto la direzione o disegno precedente di Marino Sanuto.

Ecco la leggenda di questa carta della Terra Santa che si conserva nella Biblioteca nazionale di Parigi: « Marinus Sanutus syrie terre loca signavit. A 1350 Dominicus Pizigano fecit ».

Codesta Mappa, ricordata dal Tobler, dal Thomas e prima di tutti dal Ch. Cortambert Conservatore del deposito delle Carte nella sullodata Biblioteca, è stata riprodotta a fac-simile nel *Bulletin de la Societé de Geographie de Paris* 1866, Semestre II, pagg. 339-40 con illustrazione (1).

Senonchè il dotto Conte Riant della cui amicizia mi onoro e che profondamente conosce tutto che si attiene alle Crociate mi assicurò chela pretesa carta del 1350 è una solenne impostura; *c'est du pur Libri*, egli dice ed aggiunge che ora è tale pure l'opinione del dotto Conservatore dianzi lodato. L'espressione *du pur Libri* fa capire che l'acquisto della Biblioteca Nazionale proviene da alcuna delle collezioni di un italiano dottissimo ma troppo celebre, il quale avrà ben saputo foggiare il Domenico Pizigani, cavandone cognizione dalla carta parmense del 1367.

(1) Thomas, nei Resoconti (Sitzungsberichte) della R. Accademia Bavarese delle Scienze. Monaco 1866. II. 4. pag. 428 e segg.

Tobler, *Bibliographia Geographica Palaestinae*; Lipsia, Hirzel, 1867.

COMUNICAZIONI

Prof. T. Armellini. – *Le esperienze del signor Romilly.* – Le esperienze del signor Romilly istituite con un vaso munito nell'inferiore orificio di una maglia, mi stimolarono a ripeterle, semplificando l'apparecchio, e riducendolo ad un semplice bicchiere, munendone la bocca d'una maglia–fissa. Rovesciandolo entro un catino pieno d'acqua, vidi che si poteva estrarnelo pieno d'acqua, di cui non si perdeva una goccia dalle maglie. Notai la condizione essenziale per la riuscita d'un tale esperimento, essere la perfetta orizzontalità della superficie inferiore; perduta la quale, anche d'un piccolo angolo, vedeva immediatamente effluirne l'intero volume dell'acqua. Notai che potevano impunemente rompersi parecchie maglie, senza che per queste aperture di parecchi millimetri di diametro, uscisse una goccia d'acqua. Questo esperimento fatto con un bicchiere mi suggerì l'idea di istituire una serie delle più diverse esperiente, con un bicchiere d'acqua; e potei ritrovarne più di 160: con le quali volli aprire un nuovo campo agli insegnanti la scienza fisica, che per mancanza di apparecchi non possano mostrare con i fatti le leggi fisiche ai loro discepoli. Temendo poi la taccia d'indiscreto, mi permisi accennarne solamente alcune esperienze che mi sembravano più originali, dirette a dimostrare la legge di Mariotte, il principio d'Archimede, l'equaglianza di accelerazione che acquistano i gravi di diversa massa caduti da eguali altezze.

1. *Principio d'Archimede.* In un bicchiere empito d'acqua a metà, s'immerga un altro bicchiere più piccolo, che galleggiandovi alzerà il livello dell'acqua, che si noti con un segno nella parete.

Si estragga dal maggior bicchiere una certa quantità d'acqua, che s'infonda nel minore bicchiere. Si vedrà abbassarsi il livello dell'acqua. Il bicchierino con l'acqua che vi si è posta dentro, si collochi di nuovo a galleggiare, entro il maggior bicchiere. Si vedrà risalirne l'acqua al preciso livello di prima: prova che il volume spostato è precisamente quello dell'acqua introdotta nel bicchierino.

2. *Legge di Mariotte.* Si rivestano di carta le interne pareti d'un bicchiere; e capovoltolo, si immerga in un secchio pieno d'acqua: misurando la profondità dell'orlo sotto il pelo del liquido. Estraendolo si misuri l'altezza della parete interna che rimase bagnata. Si ripeta l'esperimento a tre diverse e maggiori profondità, e misurando le relative quantità. Chiamando B

manifesta. Ma anche circa questa io osservo un fatto importantissimo che è forse la causa, per la quale avvenne la fuga del massimo sismico dal centro all'alto dell'Italia. Il salto barometrico avvenuto fra il 20 ed il 21 fu in Roma di soli 11 mill. mentre nell'alta Italia giunse a 20 mill. Ecco il favore della maggiore depressione istantaneamente avvenuta che si manifesta per determinare, io credo, l'urto obliquo di cui sopra ho ragionato. Questo fatto in pari tempo dimostra l'unità dell'intiero apparecchio sismico fra le fratture del suolo italiano, e ci pone sulla via di seguire le correnti sismiche, come in meteorologia seguiamo il corso delle tempeste barometriche.

COMUNICAZIONI DEL SEGRETARIO

1. Lettera del sig. P. Zezi relativa alla domanda di cambio cogli atti della nostra Accademia del *Verein fur vaterländische Naturkunde in Würtemberg*.

2. Lettere del Segretario relative ai cambi degli Atti accordati alle Accademie di Stuttgart, des Stanislas, di Cherbourg, di Upsal.

4. Proposta di cambio cogli Atti della nostra Accademia fatta dal periodico *Revue bibliographique*, il quale cambio venne immediatamente accordato.

SOCI PRESENTI A QUESTA SESSIONE

Comm. A. Cialdi, che in assenza del Presidente ne fa le veci. – Conte Ab. Castracane – P. S. Ferrari – Prof. A. Statuti – Cav. F. Guidi – Prof. T. Armellini – Comm. C. Descemet – Cav. G. Olivieri – Monsig. F. Regnani – B. Boncompagni – Prof. Cav. M. S. de Rossi, Segretario.

L'Adunanza aperta legalmente alle 4 p., fu chiusa alle ore 6 $\frac{1}{2}$ pom.

OPERE VENUTE IN DONO

1. *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, lettere ed arti*, dal Novembre 1876 all'Ottobre 1877. Venezia presso la segreteria dell'Istituto, Tip. Antonelli 1876—77. In 8.°
2. *Enumerazione con note dei Sigilli figulini di bronzo appartenenti al Regio Museo di antichità in Cagliari*, per Alberto Cara. Cagliari tipografia sarda 1877. In 8.°
3. *L'Elettricista, rivista mensuale sulla legge di Ohm delle correnti elettriche*. Anno I. N. 2. 1° Febbraio 1877. In 4.°
4. *Mineral map and general statistics of new sout Wales*, Australia. Sydney ecc. 1876. In 8.°
5. *Monatsbericht der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. September et October 1876. *Mit* 3 *Tafeln*. Berlino ecc. 1876. In 8.°
6. *Osservatorio di Moncalieri. Osservazioni meteorologiche fatte nelle stazioni italiane presso le Alpi e gli Appennini e pubblicate per cura del Club alpino italiano*. Sede centrale — Torino, Anno VI, Num. 1, Dicembre 1876. In 8.°
7. *R. Comitato geologico d'Italia*. Bollettino N.° 11 e 12. Novembre e Dicembre 1876. Roma, tipografia Barbèra 1876. In 8.°
8. *Rassegna semestrale delle Scienze fisico naturali in Italia, diretta e pubblicata dai dottori* G. Cavanna e G. Papasogli. Anno I, 1875 — Vol. II. Firenze coi tipi della Cenniniana 1876. In 8.°
9. *Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche* (*Sezione della Società reale di Napoli*). Anno XVI. Napoli ecc. 1877. In 4.°
10. *Rivista scientifico-industriale. Rassegna scientifica, astronomia e meteorologia*. Gennaio 1877. In 8.°

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE Vª DEL 15 APRILE 1877

PRESIDENZA DEL P. ANGELO SECCHI

MEMORIE E NOTE
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

QUESTIONI SOPRA SATURNO.

MEMORIA

DEL P. ANGELO SECCHI

Il sig. Trouvelot ha testè pubblicato alcune interessantissime osservazioni sopra il pianeta Saturno fatte coi due più potenti refrattori che possegga l'America, cioè quello di Haward College a Cambridge U. S. di 16 pollici e l'altro di Washington all'osservatorio nazionale di 26 pollici (*a*). Si toccano in questa memoria molte cose di somma entità, le quali furono già da noi studiate nei primi anni della nostra carriera, e vediamo che esse vi sono confermate benchè allora ci fossero contrastate; altre invece vedute e approvate da noi e da molti altri non si sono da esso potute verificare. Ho quindi creduto bene di riportare qui il confronto delle sue colle nostre osservazioni, e una differenza di 27 anni è pure qualche cosa anche nel sistema saturnio, onde sono stimabili non solo le persistenze, ma anche le variabilità. Queste quistioni sono molte e alcune sono assai complesse, onde bisogna, per procedere con cert'ordine, venire classificandole a parte. Cominceremo prima dalle più semplici.

(*a*) Trouvelot — Proceedings of the American Académy December 14. 1875. — *On some physical observations of the planet Saturn.*

1.ª Questione. – *L'anello nebuloso è desso separato, o nò dall'anello vicino?*

Per chiarezza avvertiamo che nelle nostre memorie noi abbiamo negli anelli seguitata la nomenclatura di Struve, chiamando A l'anello più esterno, B quello in mezzo, C il nebuloso: A è separato da B per la divisione principale detta cassiniana, che ne nessuno contrasta, ma solo è controversa la divisione tra B e C. Il sig. Trouvelot divide altrimentl l'anello. Il 1.º A è per lui diviso in due (A e B), il B è diviso in tre (C, D, E) il nebuloso C è chiamato F. Noi crediamo che non sia necessario discostarci da Struve e vedremo presto il perchè. Veniamo ora alla questione, e riportiamo il testo stesso del nostro giornale di osservazione.

A dì 19 Novembre 1854, serata bellissima, trovo che, *non si vede la divisione tra B e C,* ma appresso trovo notato che essa si vede benissimo. Vedesi pure a dì 5 Gennaio 1855 con aria mediocre; lo stesso, a dì 22 Febbraio e il 16 Decembre e ai 24 Decembre sopratutto in serata eccezionalmente quieta e chiara con Saturno altissimo che pareva *un lavoro d'avorio fatto al tornio*, trovo fatta una figura che dà le gradazioni di luce e in essa la divisione cassiniana non è assolutamente nera, ma un po' nebulosa, mentre è nera la divisione tra B e C e di più trovo notato che « *la separazione tra B e C è due terzi della divisione cassiniana.* » Se potè valutarsi la sua estensione era dunque visibilissima: a dì 16 Decembre trovo, « la divisione tra B e C è la metà in larghezza di quella che è tra A e B; il limite di C è tagliente ».

Nel 1856 trovo: a dì Febbraio 9. Saturno: si vede benissimo l'anello nebuloso C: è separato da B quasi di quanto è A da B, B ha il bordo lucido verso il centro in una zona strettissima. Non può dubitarsi della gradazione di luce sull'anello nebuloso.

Ai 4 Febbraio si dice « la divisione tra B e C è marcatissima. » Da tutte queste note si rileva non esser state queste osservazioni transitorie, e perciò non può negarsi che in quelle epoche l'anello era separato.

Ora pare al sig. Trouvelot che nol sia, e ciò potrebbe essere una variazione reale importantissima. Ma avendo noi pure non veduta da principio la separazione, e poi vedutala costantemente, e fatto le osservazioni nell'epoca di massima apertura, e di grande elevazione meridiana del pianeta ed essendo d'accordo in ciò cogli altri astronomi, è mestieri sospendere il giudizio, e aspettare identiche circostanze per decidere sulla realtà della fatta mutazione, benchè non sia impossibile affatto un cambiamento.

2.ª Questione. – *L'anello nebuloso è esso trasparente egualmente in tutta la sua larghezza?*

Ecco quanto trovo segnato su questo soggetto.

A dì 19 Novembre 1854. L'anello nebuloso *ha una luce cenerina come quella della Luna nuova: è di colore eguale da amhedue i lati: è terminato bene e tagliente nell' interno.* Però con ingrandimento 1000 diviene sfumato poichè (dice il registro); « L'anello interno B ha l'orlo esterno tagliente in modo singolare e la sua precisione sussiste inalterata anche coll'ingr. 1000 mentre allora tutti gli altri orli sono più o meno sfumati » e per ciò anche il nebuloso.

A dì 16 Decembre la trasparenza del nebuloso è notata *perfetta* e in tutti i disegni si prolunga sempre il bordo del pianeta per tutta la spessezza dell' anello nebuloso. Anzi si nota spesso la differente curvatura che ha l'anello nebuloso, e la fascia del pianeta: non vi si trova però mai detto specificatamente che l'orlo del pianeta si vede *attraverso a tutta la larghezza* dell'anello, onde potrebb' essere che la figura fosse fatta come per istinto supponendo tacitamente ciò che dovea essere. Benchè ciò ci sembri difficile, pure è una cosa possibile. Il medesimo Trouvelot non ha veduto mai questi orli del pianeta attraverso *tutto* l'anello, nebuloso e nota anzi certa curvatura irregolare nel luogo di incontro del pianeta coll'anello. Noi non possiamo credere equivoco, o confusione delle due curvature in sì distinto osservatore, e ciò proverebbe che la distribuzione della massa nebulosa nell'anello avrebbe variato.

A dì 24 Decembre trovo: « La curvatura dell'anello nebuloso mi pare un poco più leggera di quel che sia la sua proiezione sul pianeta: esaminando bene si vede la differenza di curvatura del limite della gran zona chiara equatoriale del globo e quella dell'anello stesso, onde ora l'anello nebuloso è proiettato sopra una banda oscura del pianeta.

Confermato tutto a dì 31 Decembre. « L'anello nebuloso attraversa il pianeta in un punto diverso da quello in cui finisce la zona chiara del globo: ciò è sicuro. Però non può negarsi che l'anello nebuloso talora ha mostrato una luce graduata minore verso il pianeta e crescente verso l'anello. A dì 9 Febbraio trovo notato » la divisione tra B e C pare maggiore nella parte seguente non può dubitarsi della gradazione di luce sull'anello nebuloso. »

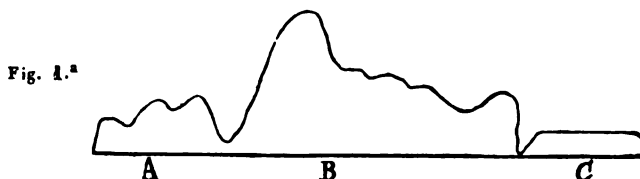
Molte volte ci siamo serviti della luce del crepuscolo per rilevare certe gradazioni di luce, e nel 2 Aprile 1856 troviamo registrato. « Nel crepuscolo appena calato il Sole si vede bene l'anello nebuloso ove traversa il

pianeta e anche dentro le anse. Le zone nell' anello B sono decise ». Si parla appresso delle zone sul pianeta che sarebbero state nettissime, non si dice che vi fosse perdita del lembo planetario sotto l'anello, il che non dovea ommettersi. Non è impossibile che ora la massa degli anelli abbia cambiato un poco la sua distribuzione ingrossando la parte esterna e assottigliando l'interna senza ciò è impossibile darsi ragione del modo con cui il sig. Trouvelot vede ora gli anelli B e C cioè tutti e due fondentisi gradatamente uno nell'altro. Questa vista era diversa anche per un altra cosa, cioè per la elevazione di luce notata allora da Dawes e confermata da noi nel 1856 della quale riparleremo. Del resto quest'orlo sembra che non sia permanente, perchè già mancava ai 4 Febbraio 1856.

3.ª Questione. – *Quante suddivisioni ha l'anello esterno?*

Il sig. Trouvelot non ne vede che una, ed è quella segnata da lui come limite tra il suo anello (A e B). Noi troviamo registrato quanto appresso.

A dì 19 Novembre 1854 (v. *Mem.* pag. 110) troviamo scritto: « la divisione principale cassiniana è sì marcata e decisa che pare tracciata coll'inchiostro. L'anello esterno A (nomenclatura di Struve) ha una zona scura di color di lapis, che si può *seguire tutta attorno senza interruzione.* » Questa ultima particolarità non è riuscita a vedersi dal sig. Trouvelot, ma è dovuto ciò sicuramente alla poca apertura dell' anello. In quanto al numero di queste divisioni, qui non siamo d' accordo col sig. Trouvelot che non trova che *una* zona di lapis, noi oltre a quella già veduta nel 19 Novembre ne abbiamo veduto un altra ai 16 Decembre, e ai 23 Decembre. Ai 24 Decembre troviamo fatta questa figura (Mem. pag. 112 V. fig. 1ª)

Fig. 1.ª

ove le gradazioni di luce sono ben tracciate e si vedono due linee sull'anello A. Ecco le parole del testo. « Nell'anello A vi è oltre la riga fosca ordinaria un' altra riga o stria finissima all'orlo interno, onde esso deve considerarsi come triplice. Da misure dirette si trova che la stria principale stava alla distanza di 1″, 59 dall'orlo interno di A, l'altra dista appena $\frac{1}{4}$ di secondo (pure dall'orlo interno). Con questo non intendo di dire che queste strie

siano divisioni reali, ma solo che esso ha tre zone distinte. « E a dì 31 Decembre 1855 si trova. » Nessun dubbio della 2ª divisione o zona dell'anello A.

Vi erano dunque sicuramente due divisioni sull'anello esterno A, benchè una più sottile dell'altra e non facilmente la minore era visibile per la sua sottigliezza.

4.ª Questione. – *La divisione cassiniana è dessa nera assolutamente o soltanto nebulosa* ?

Il sig. Trouvelot ha studiato questa questione, e si trova perplesso perchè non ha mai potuto vedere il pianeta attraverso di essa, il che secondo lui dovrebbe accadere se fosse un vero intervallo privo di materia.

Che esso sia un vero intervallo privo di materia densa non sembra potersi porre iu dubbio dietro le osservazioni fatte prima da Bond e poi da noi nel 1861–62 all' epoca della disparizione dell' anello, perchè da misure reali risulta che quando la terra stava dalla parte oscura dell'anello si aveano dei punti lucidi corrispondenti al luogo della divisione cassiniana, i quali si spiegano colla luce dell'anello che traspare attraverso quella divisione. Ma ciò non prova che la divisione non possa essere avvolta in qualche nebulosità la quale possa impedire di vedere attraverso di essa il pianeta, e ciò a noi sembra probabile. Crediamo però più sicuro ritenere che tal visione attraverso la fessura è impedita dalla spessezza stessa degli anelli.

A dì 19 Novembre 1854 trovo detto. « L'apertura dell' anello è tale che il lembo del disco tocca la divisione principale, tale divisione è sì marcata e decisa che pare tracciata coll'inchiostro. Ma a dì 24 Decembre serata in cui è distinto lo stato di visione come *nunquam melius*, trovo ». La divisione (A B) non è nera, ma del color dell'anello nebuloso, il che si vede benissimo confrontandola coll'ombra sull'anello che non è così rossa (come la divisione), ma nera benchè essa sia appena un puntino.

A dì 21 Febbraio 1855 trovasi notato. « L' ombra del pianeta sull' anello è nera, ma la divisione non sembra altrettanto nera, e pare solo un poco più scura dell'anello nebuloso, e a dì 16 Gennaio 1856 si trova » la divisione principale è del colore dell'anello nebuloso turchina ancor essa. La divisione cassiniana dell'anello è quindi involta di nebulosità leggera.

5.ª Questione. – *Quante suddivisioni ha l'anello medio B.*

Devico e Decuppis nel 1838 ne videro tre (Mem. del 1838.) Se intendiamo però di parlare di vere divisioni e separazioni reali, non oserei ammettere altre che la cassiniana. Le altre righe circolari sono del genere delle linee di lapis segnate sull'anello A, e perciò sono probabilmente nient'altro che

piccole ineguaglianze di spessezza o scalini. Ciò si rivela dalla succitata figura del 24 Decembre 1855. (V. sopra fig. 1ª).

6.ª Questione. – *Quale è la gradazione di luce negli anelli?*

Questa fu assai studiata, e ne fu fatta la figura ora citata ai 24 Decembre 1855. Non vi è dubbio che essa luce era a scalini ben risentiti e netti; e inoltre che essa si ravvivava sul B nella vicinanza della divisione coll'anello C. Di ciò non vi ha dubbio perchè questa particolarità fu rilevata da Dawes prima di noi. Di questa particolarità non vi è traccia netta nel disegno del sig. Trouvelot, ma io l'ho veduta nettissima e distintissima, e l'obbiettivo allora era in ottimo stato e la mia vista ben migliore che non è al presente. Da questa si potrebbe concludere una variazione nella struttura dell'anello, almeno per ciò che spetta a movimento di dislivellazione accaduta nelle diverse regioni del suo piano. All'epoca dell'apertura massima si dovrà studiare bene questo fatto.

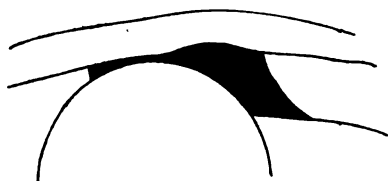
7.ª Questione. – *Qual è la forma vera dell'ombra del pianeta sull'anello?* Questa questione è feconda di molte conseguenze.

Nel Novembre 1850 Saturno ci offrì la prima volta questo fenomeno; studiando le forme dell'ombra del pianeta sull'anello, venimmo a conoscere che il contorno che presentava l'ombra del pianeta sull'anello appariva terminata in linea curva, ma colla CONVESSITÀ VOLTA VERSO IL PIANETA. Donde risultava che l'anello stesso non era piano, ma di superficie curva. Una tal forma non potevasi avere nell'ombra d'una sfera sopra un piano, ma con facile esperimento si vide possibile ad accadere sopra una superficie *leggermente curva*. Dico leggermente curva, perchè una maggiore curvatura ricostituiva una curva contraria. Inoltre ci colpì la grande sfumatura interna dell'anello visibilissima e fortissima più che non trovavasi nei disegni ordinari. Avendone scritto al sig. Lassell di Liverpool, questi ci confermò la curvatura dell' ombra, e ci spiegò anche meglio la sfumatura da noi veduta, coll'annunziarci che essa non era altro che il terzo anello nebuloso che egli veniva di scoprire in quelle sere stesse coincidentemente col Bond di America. Bisogna pur dire che se l'anello nebuloso non era cosa realmente nuova, esso però in quell'epoca si mostrava più vivo è deciso del solito, perchè mentre collo stesso strumento il De–Vico avea vedute le suddivisioni dell'anello e tante altre delicate cose, non mai aveva avvertito questa singolarità. E che questo anello nebuloso non fosse nuovo lo rilevammo dagli antichi disegni del Cassini e specialmente del Campani i quali mostravano una zona molto sensibile che at- attraversava il globo del pianeta al limite interno dell'anello; zona da essi

interpretata per un' ombra dell'anello sul pianeta, ma che invece non era che l'assorbimento prodotto dall'anello stesso nebuloso come si rileva dietro l'analisi de' forti strumenti di Liverpool e di Cambridge.

Questi studi iniziati sopra Saturno nel vecchio osservatorio furono continuati nel nuovo. (V. Memorie del 1853–56). Ivi non solo fu confermata la curvatura dell'anello, ma furono eseguite molte altre osservazioni e misure da cui si rilevarono altre particolarità nello svilupparsi dell'ombra del pianeta sull'anello. Nel 1856 dall'Aprile al Gennaio fn notato quanto segue.

1º Sul principio l'ombra era poco sviluppata onde poco vedevansi i fenomeni che essa avea presentato, ma nel progresso si rilevarono le forme importanti che qui notiamo. A dì 4 Aprile fig. 2.ª mostra il becco rovescio

Fig. 2ª — 4 Aprile 1856

e rivolgente la convessità al pianeta con un angolo netto là ove si proietta sulla divisione, e intacca un poco il secondo anello. Quest'angolo mostra che gli anelli sono in diversi piani.

2º Inoltre lo studio delle ombre fatte sui due anelli dal Gennaio all'Aprile 1856 (V. tav. figurata nella citata memoria) mostra che i due anelli A e B non sono rigorosamente sempre nello stesso piano;

3º che l' anello nebuloso non ha sempre densità uniforme ma più forte presso l'anello, non chè ha delle alternative di intensità luminosa alle anse assai importanti;

4º che gli anelli sono costituiti di numerose zone concentriche, formando una superficie ondulata se non discontima. Le forme del l'ombra che indicano (2º) l'ineguaglità de' piani sono state recentemente confermate in America dal sig. Trouvelot, benchè l'andamento delle ombre sia in senso opposto, il che deve essere stando la terra adesso in posizione opposta riguardo a Saturno. Ecco le altre figure fatte in quell'epoca.

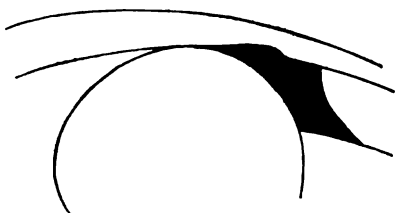
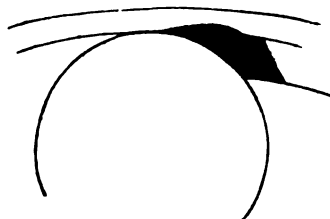
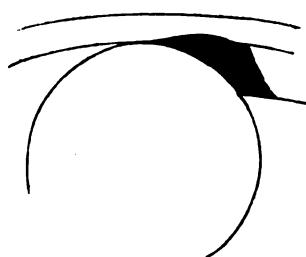



Fig. 3ª — 11 Aprile 56 Fig. 4ª — 19 Aprile Fig. 5ª — 25 Aprile

8.ª Questione. – *Sono gli anelli nello stesso piano o in piani diversi?*

Questa questione dipende in parte della precedente, e le forme dell'ombra hanno già mostrato una discontinuità. Ma essa è appoggiata da altri fatti, come è quello della ineguale visibilità della divisione, dalla parte vicina e dalla lontana dell'anello. Ai 12 Aprile trovo notato così. « La divisione dell'anello non si vede dalla parte anteriore (la più vicina all'osservatore), mentre si vede dalla parte opposta ove è l'ombra: quindi è giustissimo il dire che almeno questa sera l'anello esterno A dalla parte davanti (la vicina all'osservatore) è più alto. La discontinuità dell'ombra mostra la stessa conclusione dalla parte opposta. »

Questo è precisamente quanto ha notato il sig. Trouvelot.

Dalle sue figure (pag. 180) e dai modelli fatti in rilievo per verificarne l'effetto rilevò esso che l'anello medio B (= suo C) era più alto dell'esterno: dalla precedente osservazione nostra come pure dalle nostre altre figure si rileverebbe il contrario. Però essendo queste cose tanto variabili come avverte lo stesso sig. Trouvelot non può arguirsi che questo stato di dislivello sia permanente negli anelli potendo esser passeggero, ma potrebbe l'opposizione benissimo essere dipendente da ciò che nel 1856 noi vedevamo una faccia opposta a quella che videsi ultimamente dal Trouvelot nel 1874.

A dì 19 Aprile 1857 si fece un altro disegno e si trovò la forma fig. 4.ª che mostra una discontinuità al luogo della divisione.

Ai 25 si fece nel crepuscolo assai chiaro la seguente osservazione. « L'anello nebuloso si vede benissimo: è turchino dalla parte precedente e rossastro dalla seguente (il Sole è tramontato da 3/4 d'ora) l'ombra è come nella figura e presenta la solita interruzione ove è la divisione, e questa discontinuità mostra la diversità dei piani dell' anello, guardando negligentemente pare continua, ma con la debita attenzione la forma è ben visibile. Gli scaglioni nell' anello B sono ben visibili, e sono anche visibili le 2 divisioni dell'anello esterno.

9.ª Questione. – *La luce dell'anello considerata circolarmente è uniforme?*

Il sig. Trouvelot ha notato delle irregolarità simili a nubecole che rilevansi specialmente nella parte larga delle anse. Parecchie volte anche noi abbiamo notato di queste irregolarità di luce sulle singole periferie, ma non mai le abbiamo trovate abbastanza stabili per poterle seguitare qualche tempo onde noi non saremo di quelli che metteremo dubbio sulla deposizione del sig. Trouvelot.

10.ª Questione. – *Che dire delle dentature osservate all'orlo interno dell'anello A?*

Queste dentature da noi non furono mai vedute, nemmeno nella famosa serata del 24 Decembre 1855 in cui l'aria era squisita e l'anello nettissimo. Ma una osservazione negativa non può distruggerne una positiva. Però nè anche il sig. Hall avendole mai vedute a Washington col grande refrattore, si può o temere un effetto del moto dell'aria, ovvero una qualsiasi illusione.

11.ª Questione. – *L'anello stà nel piano dell'equatore Saturnio?*

Questo sospetto nè anche era nato in mente ai vecchi osservatori, ma noi osservandolo nel momento che l'anello era strettissimo abbiamo più volte notato un angolo sensibile tra la proiezione o ombra sottile dell'anello, e le zone secondarie che vedevansi sul pianeta nelle zone tropicali. È noto che il riflesso del l'anello è fortissimo sul pianeta, onde quando esso è aperto non può ben decidersi se certe zone siano mero riflesso o vera zona più candida del pianeta. Ma sembra la zona principale effetto di riflesso perchè essa sparisce quando l'anello è veduto di taglio. Allora è che le zone che vedonsi nei paralleli che pure sono proiettati in linee rette sembrano fare un angolo colla proiezione dell'anello. Sarà questa una illusione? Non lo credo, e anche ultimamente guardando il pianeta ho avuto la stessa impressione.

Queste e molte altre cose avrei a discutere, ma qui mi contento di richiamarvi sopra l'attenzione degli astronomi, perchè vi facciano attenzione nell'imminente disparizione dell'anello, e nella successiva riapertura, e innalzamento dell'astro sul nostro emisfero, per confermare o distruggere le supposte variabilità. Avverto in fine che nella disposizioue dell'anello le punte delle anse erano visibilmente ineguali e inoltre più corte che non il diametro dell'anello veduto in pieno, il che è segno che esse estremità svanivano, vedute di taglio per la loro finezza, mentre era visibile la parte centrale più grossa. Ciò prova che l'anello non è piano e conferma la deduzione tirata dalla curvatura dell'ombra del pianeta nell'anello (V. quast. 7.ª)

APPLICAZIONE DEL DISCRIMINANTE NULLO ALLA GEOMETRIA.

NOTA

DEL PROF. MATTIA AZZARELLI

1.° Nello studio delle funzioni omogenee si presenta un determinante nullo, il quale dà la condizione perchè coesistano tante equazioni omogenee quante sono le variabili, e questo è stato distinto col nome di discriminante nullo, e suole dai geometri definirsi per la risultante delle derivate prese rispetto ciascuna variabile di una funzione omogenea di più variabili. (*) Cioè se

$$f(x, y) = 0$$

è una funzione omogenea dipendente da due variabili, il discriminante sarà il risultato che si ottiene per la coesistenza delle due funzioni omogenee

$$f_x(x, y) = 0 \;\; ; \;\; f_y(x, y) = 0,$$

ond'esso discriminante è necessariamente una funzione dei coefficienti della equazione proposta.

Il Sig. Prof. Tortolini in una sua memoria = Sulle relazioni che passano fra le radici delle equazioni di secondo, terzo, e quarto grado ed alcune proprietè delle somiglianti forme omogenee a due indeterminate = Annali delle Scienze matematiche e fisiche – Roma – 1855 = dimostrava che il discriminante nullo corrispondeva alla condizione perchè le dette equazioni avessero due radici eguali, e nello stesso tempo che il discriminante è proporzionale all'ultimo termine dell'equazione trasformata ai quadrati delle differenze delle sue radici – La dimostrazione diretta si legge in Faà di Bruno, pag. 104. Noi in questa breve nota applicheremo il discriminante alla determinazione di alcune linee e superficie inviluppanti principiando dal ricercare.

2.° Quale sia quella linea che inviluppa tutti quei punti nei quali si tagliano quelle rette nelle quali le coordinate corrispondenti all'origine diano una somma, o differenza, o prodotto costante.

Una qualunque di esse rette sia data dalla equazione

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \qquad (1)$$

(*) Vedi Faà di Bruno – Théorie des formes binaires – Cap. III.° pag. 100.

ove a, b sono le coordinate corrispondenti all'origine, od in altri termini sono le distanze che corrono dall'origine ai punti ove la retta (1) taglia gli assi.

Per la prima condizione avremo

$$a + b = l \qquad (2)$$

ma per la (1) abbiamo

$$b = \frac{ay}{a - x}$$

che sostituito nella (2) ci dà

$$a^2 + (y - x - l)\, a + lx = 0 \qquad (3)$$

la quale si riduce ad essere una funzione omogenea di due variabili, o ad una forma binaria, ponendo $\frac{a}{z}$ in luogo di a, e così avremo

$$f(a, z) = a^2 + az\,(y - x - b) + z^2 .\, lx = 0$$

le cui derivate rispetto a e z sono

$$f'_a(a, z) = 2a + z\,(y - x - l) = 0$$

$$f'_z(a, z) = a\,(y - x - l) + 2z\, lx = 0.$$

Il discriminante in questo caso è dato da

$$\begin{vmatrix} 2 & y - x - l \\ y - x - l & 2lx \end{vmatrix} = 0 \qquad (4)$$

che sviluppato è

$$4lx - (y - x - l)^2 = 0$$

ovvero

$$x^2 + y^2 - 2xy + 6lx - 2ly + l^2 = 0 \qquad (5)$$

la quale rappresenta una parabola.

Per la seconda condizione avremo

$$ab = l^2 \qquad (6)$$

nella quale sostituito il valore di b dedotto dalla (1) si trova

$$a^2 y - al^2 + l^2 x = 0 \qquad (7)$$

che ridotta ad omogenea è

$$f(a, z) = a^2 y - az\, l^2 + z^2 l^2 x = 0$$

dalla quale

$$f'_a(a, z) = 2ay - zl^2 = 0$$
$$f'_z(a, z) = -al + 2zl^2x = 0$$

e quindi

$$\begin{vmatrix} 2y & -l^2 \\ -l^2 & 2l^2x \end{vmatrix} = 4l^2xy - l^4 = 0$$

ovvero

$$xy = \frac{l^2}{4} \qquad (8)$$

ch'è l'equazione di una iperbole riferita agli assintoti.

La condizione della differenza

$$a - b = l$$

conduce egualmente ad una parabola la cui equazione si deduce dalla (5) mutando il segno ad y:

3. Si giunge agli identici risultati qualora si faccia uso del principio noto per la teorica degl'inviluppi. Se difatti riprendiamo la (3) e poniamo

$$f(x, y, a) = a^2 + a(y - x - l) + lx = 0 \qquad (9)$$

derivando rispetto a troveremo

$$f'_a(x, y, a) = 2a + y - x - l = 0$$

dalla quale

$$a = -\frac{y - x - l}{2}$$

che sostituito nella (9) ci dà immediatamente

$$lx - \frac{(y - x - l)^2}{4} = 0$$

onde ritorna la (5).

Così egualmente pel secondo caso essendo

$$f(x, y, a) = a^2y - al^2 + l^2x = 0 \qquad (10)$$

sarà

$$f'_a(x, y, a) = 2ay - l^2 = 0$$

e quindi

$$a = \frac{l^2}{2y}$$

che posto nella (10) si ottiene

$$x - \frac{l^2}{4y} = 0$$

che è la (5).

4. Questi medesimi risultati possono ottenersi ancora col risolvere le (9) (10) rispetto di a coll'ammettere la condizione che le successive rette si debbano tagliare ovvero che i due valori di a risultino eguali.

La (9) ci dà immediatamente

$$a = -\frac{y-x-l}{2} \pm \sqrt{\frac{(y-x-l)^2}{4} - lx}$$

e fatto

$$\frac{(y-x-l)^2}{4} - lx = 0$$

si trova la medesima equazione della parabola.

Per la (10) avremo

$$a = \frac{l^2}{2y} \pm \sqrt{\frac{l^4}{4y^2} - \frac{l^2 x}{y}}$$

ove posto

$$\frac{l^4}{4y^2} - \frac{l^2 x}{y} = 0$$

si ritrova l'iperbole riferita agli assintoti.

5. Suppongasi ora che si voglia l'inviluppante i punti che risultano dalle intersecazioni di una retta la quale prende tutte le possibili posizioni nella condizione che si abbia

$$a^2 + b^2 = l^2.$$

Per la determinazione del luogo geometrico richiesto tra questa equazione e l'altra

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

si dovrebbe eliminare, per esempio, la b, e si otterrebbe una equazione di quarto grado in a, che poi converrebbe mettere sotto la forma binaria omogenea, e prenderne quindi le derivate parziali per dedurne il discriminante: ma può aversi assai facilmente la soluzione prendendo i differenziali rispetto a, b delle due equazioni ed eliminando quindi a, b.

Di fatti differenziando abbiamo

$$ada + bdb = 0\,; \quad \frac{x\,da}{a^2} + \frac{y\,db}{b^2} = 0$$

dalle quali eliminate *da*, *db* si ha

$$\frac{x}{a^3} = \frac{y}{b^3}$$

e quindi

$$\frac{a}{x^{\frac{1}{3}}} = \frac{b}{y^{\frac{1}{3}}} = \frac{l}{\sqrt{x^{2/3} + y^{2/3}}}$$

le quali ci danno

$$\frac{1}{a} = \frac{\sqrt{x^{2/3} + y^{2/3}}}{l\,x^{1/2}}\,; \quad \frac{1}{b} = \frac{\sqrt{x^{2/3} + y^{2/3}}}{l\,y^{1/3}}$$

che sostituiti nell'equazione alla retta abbiamo facilmente

$$x^{2/3} + y^{2/3} = l^{2/3}.$$

6. Si voglia l'inviluppo di quella retta nella quale la somma dei quadrati, la differenza dei medesimi quadrati, ed il prodotto delle sue distanze da due punti fissi sia una quantità costante.

Si prenda per asse delle ascisse la retta che passa per i due punti fissi che denomineremo A_1, A_2: e nel punto medio fra questi porremo l'origine delle coordinate ortagonali, che sarà O e faremo

$$OA_1 = OA_2 = c.$$

Sia

$$y = ax + b \qquad (1)$$

l'equazione della retta nella quale a, b variano con continuità. Rappresentiamo un p_1, p_2 le lunghezze delle perpendicolari calate da A_1, A_2 sulla (1) ed avremo, come è noto,

$$p_1 = -\frac{ac + b}{\sqrt{1 + a^2}}\,, \quad p_2 = \frac{ac - b}{\sqrt{1 + a_2}}.$$

Per la prima condizione dovendo essere

$$p_1^2 + p_2^2 = l^2$$

ove l è una costante, troveremo

$$(ac + b)^2 + (ac - b)^2 = l^2\,(1 + a^2).$$

Sviluppando e riducendo sarà

$$2(a^2 c^2 + b^2) = a^2 l^2 + l^2; \qquad (2)$$

ora fra le (1), (2) si elimini b ed ordinando rispetto a sarà

$$a^2 (2x^2 + 2c^2 - l^2) - 4xy . a + 2y^2 - l^2 = 0 \qquad (3)$$

che ridotta ad omogenea avremo

$$f(a, z) = a^2 (2x^2 + 2c^2 - l^2) - 4xy . az + z^2 (2y^2 - l^2) = 0$$

e derivando

$$f'_a = 2a(2x^2 + 2c^2 - l^2) - 4xy . z = 0$$

$$f'_z = -4xy . a + 2(2y^2 - l^2) z = 0.$$

Il discriminante della funzione è dunque

$$\begin{vmatrix} 2x^2 + 2c^2 - l^2 & -2xy \\ -2xy & 2y^2 - l^2 \end{vmatrix} = 0$$

dal quale sviluppato

$$(2x^2 + 2y^2 - l^2)(2y^2 - l^2) - 4x^2 y^2 = 0$$

che dopo facili riduzioni diventa

$$2 . l^2 x^2 - 2(2c^2 - l^2) y^2 = -l^2 (2c^2 - l^2) \qquad (4)$$

Questa equazione rappresenta una ellisse quando è

$$2c^2 - l^2 < 0$$

e la sua equazione è data da

$$\frac{x^2}{\frac{l^2 - 2c^2}{2}} + \frac{y^2}{\frac{l^2}{2}} = 1$$

ove i semi-assi sono

$$\sqrt{\frac{l^2 - 2c^2}{2}}, \ \frac{l}{2}.$$

Se ha luogo la condizione

$$2c^2 - l^2 > 0$$

la (4) rappresenta una iperbole: e quando si verifichi essere

$$2c^2 - l^2 = 0$$

si hanno tutti quei punti pei quali è sempre $x = 0$, cioè l'asse delle ordinate.

Per la seconda condizione sarà

$$p_1^2 - p_2^2 = l^2 \qquad (5)$$

nella quale eseguite le opportune sostituzioni avremo

$$4abc = l^2(1+a^2)$$

ove sostituito il valore di b tratto dalla (1) si ha

$$a^2(4cx+l^2)-4cy.\,a+l^2=0 \qquad (6)$$

nella quale introdotta la omogeneità, e prese le derivate si ha

$$f'_a(a,z)=2a(4cx+l^2)-4cy.\,z=0$$
$$f'_z(a,z)=-a.\,4cy+2l^2z=0$$

dalle quali pel discriminante si ha

$$\begin{vmatrix} 4cx+l^2 & -2cy \\ -2cy & l^2 \end{vmatrix}=0$$

da cui

$$l^2(4cx+l^2)-4c^2y^2=0 \qquad (7)$$

che rappresenta una parabola conica.

Pel terzo caso essendo

$$p_1 p_2 = l^2 \qquad (8)$$

otterremo

$$\frac{b^2-ac}{1+a^2}=l^2$$

ove fatta la solita sostituzione si ottiene

$$a^2(x^2-c^2-l^2)-2xy.\,a+y^2-l^2=0, \qquad (9)$$

ovvero

$$f(a,z)=a^2(x^2-c^2-l^2)-2xy.\,az+(y^2-l^2)z^2=0$$

le cui derivate sono

$$f'_a(a,z)=2a(x^2-c^2-l^2)-2xy.\,z=0$$
$$f'_z(a,z)=-2xy.\,a+2(y^2-l^2)z=0$$

e quindi

$$\begin{vmatrix} x^2-c^2-l^2 & -xy \\ -xy & y^2-l^2 \end{vmatrix}=0$$

dal quale deduciamo

$$(y^2-l^2)(x^2-c^2-l^2)-x^2y^2=0$$

che si riduce ad

$$l^2 x^2 + (c^2 + l^2) y^2 = l^2 (c^2 + l^2)$$

la quale rappresenta una ellisse.

Se riprendiamo la (3) e poniamo

$$f(x, y, a) = a^2 (2x^2 + 2c^2 - l^2) - 4xy.\, a + 2y^2 - l^2 = 0 \qquad (10)$$

e deriviamo rispetto a avremo

$$f'_a(x, y, a) = 2a (2x^2 + 2c^2 - l^2) - 4xy = 0$$

da questa deduciamo

$$a = \frac{2xy}{2x^2 + 2c^2 - l^2}$$

che sostituito nella (10) ci fornisce il risultato avuto colla (4). Così pure se la (10) venga risoluta rispetto a troveremo

$$a = \frac{2xy}{2x^2 + 2c^2 - l^2} \pm \sqrt{\frac{4x^2y^2}{(2x^2 + 2c^2 - l^2)^2} - \frac{2y^2 - l^2}{2x^2 + 2c^2 - l^2}}$$

e la condizione onde a abbia due valori eguali ci dà il medesimo risultato.

7. Supponiamo che si abbia un piano dato da

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1 \qquad (1)$$

e si dimandi l'inviluppo che ne deriva dal supporre che, essendo a, b, c variabili continue, tra loro debbano esistere le condizioni

$$a + b + c = l\,;\; b = ma. \qquad (2)$$

A motivo dell'ultima condizione avremo

$$\frac{1}{a}\left(x + \frac{y}{m}\right) + \frac{z}{c} = 1\,,\; a(1 + m) + c = l$$

tra le quali eliminato c risulta

$$a^2 m (1 + m) - a\left[(1 + m)(mx + y) + lm - mz\right] + l(mx + y) = 0 \qquad (3)$$

e posto $\frac{a}{\lambda}$ in luogo di a avremo la funzione omogenea

$$f(a, \lambda) = a^2 m (1 + m) - a\lambda\left[(1 + m)(mx + y) + lm - mz\right] + \lambda^2 l(mx + y) = 0$$

dalla quale derivando deduciamo

$$f'_a(a, \lambda) = 2a.\, m(1 + m) - \lambda\left[(1 + m)(mx + y) + m(l - z)\right] = 0$$

$$f'_\gamma(a, \lambda) = -a\left[(1 + m)(mx + y) + m(l - z) + 2\lambda.\, l(mx + y) = 0\right.$$

che ha per discriminante

$$\begin{vmatrix} 2m(1 + m) & -\left[(1 + m)(mx + y) + m(l - z)\right] \\ -\left[(1 + m)(mx + y) + m(l - z)\right] & 2l(mx + y) \end{vmatrix}$$

che sviluppato dà

$$4\, lm\,(1+m)\,(mx+y) - \left[(1+m)\,(mx+y) + m\,(l-z)\right]^2 = 0 \qquad (4)$$

la quale rappresenta una superficie di secondo grado.

Supponiamo ora che tra a, b, c debbano esistere le relazioni

$$ab + ac + bc = l^2,\quad b = am$$

onde

$$a^2 m + ac\,(m+1) = l^2 \qquad (5)$$

ma dalla equazione al piano si ricava

$$c = \frac{amz}{am - (mx+y)}$$

che sostituito nella (5) dà

$$a^3 m^2 - a^2 \left[m\,(mx+y) - m\,(m+1)\,z\right] + l^2\,(mx+y) - al^2 m = 0 \qquad (6)$$

che ridotta omogenea è

$$f\,(a,\lambda) = a^3 m^2 - a^2 \lambda \left[m\,(mx+y) - m\,(m+1)\,z\right] - a\,\lambda^2\, l^2 m + \lambda^3\, l^2\,(mx+y) = 0$$

e fatto per comodo

$$m\,(mz+y) - m\,(m+1)\,z = f\,,\quad mx + y = h$$

e derivando rispetto a, λ otterremo

$$f_a\,(a,\lambda) = 3\,a^2 m^2 - 2a\,\gamma\, f - \lambda^2\, l^2\, m = 0$$

$$f_\lambda\,(a,\lambda) = -\,a^2 f - 2\,a\,\lambda\, l^2\, m + 3\,\lambda^2\, l^2\, h = 0.$$

Considerando in queste equazioni $\frac{a^2}{\lambda^2}$, $\frac{a}{\lambda}$, ovvero a^2, a, fatto $\lambda = 1$, come due incognite otterremo

$$a^2 = \frac{l^2\,(l^2 + 3\,fh)}{f^2 + 3\,l^2 m^2}\,,\quad a = \frac{l^2\, m\,(9\,h - f)}{2\,(f^2 + 3\,l^2\, m^2)}$$

e da queste ne deduciamo

$$l^2\, m^2\,(9\,h - f)^2 - 4\,(f^2 + 3\,l^2\, m^2)\,(l^2 + 3\,fh) = 0$$

dalla quale risulta l'equazione di una superficie di quart'ordine.

8. Per un altro esempio si prenda a considerare il caso di un piano riferito ai soliti tre piani coordinati, e debba essere perpendicolare al piano delle z, y si cerca l'inviluppo che risulta lorchè esso piano prende tutte le posizioni possibili, avendo in pari tempo una distanza costante dall'origine delle coordinate.

L'equazione del piano perpendicolare al piano coordinato z, y è generalmente

$$By + Cz + D = 0 \qquad (1)$$

nella quale i coefficienti sono variabili con continuità.

La lunghezza della perpendicolare calata da un punto qualunque sopra di esso piano è data da

$$p = \frac{By_1 + Cz_1 + D}{\sqrt{B^2 + C^2}}$$

ove x_1, y_1 sono le coordinate del punto dal quale parte la perpendicolare, e nel caso nostro dovrà essere

$$y_1 = 0, \quad x_1 = 0$$

e perciò sarà

$$p = \frac{D}{\sqrt{B^2 + C^2}}\,; \qquad (2)$$

ed eliminando D tra la (1), (2) otterremo

$$p = \frac{-By - Cz}{\sqrt{B^2 + C^2}}$$

e se poniamo essere l la lunghezza della perpendicolare, o distanza dell'origine degli assi dal piano (1) avremo evidentemente

$$B^2 (y^2 - l^2) + 2\,BC\,zy + C^2 (z^2 - l^2) = 0$$

la quale è omogenea rispetto A, B, onde le sue derivate saranno

$$\begin{array}{l} B\,(y^2 - l^2) + C\,zy = 0 \\ B\,zy \quad + C\,(z^2 - l^2) = 0 \end{array}$$

onde pel discriminante avremo

$$\begin{vmatrix} y^2 - l^2 & zy \\ zy & z^2 - l^2 \end{vmatrix} = 0$$

che sviluppato dà

$$(y^2 - l^2)(z^2 - l^2) - z^2 y^2 = 0$$

dalla quale

$$z^2 + y^2 = l^2$$

che rappresenta un cilindro a base circolare, ed ha per asse quello delle x.

9. Se il piano di posizione continuamente variabile venga obbligato a passare per un punto dell'asse z, e colla condizione che la lunghezza della perpendicolare calata dalla origine sul piano sia costante, si domanda la superficie inviluppante.

Sieno

$$x = 0, \quad y = 0, \quad z = c$$

le coordinate del punto posto sull'asse delle z pel quale deve passare il piano: essendo

$$Ax + By + Cz + D = 0$$

la sua equazione generale, dovrà essere

$$Cc + D = 0$$

e quindi

$$Ax + By + C(z - c) = 0. \qquad (1)$$

Per la lunghezza della perpendicolare costante avremo

$$p = \frac{D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} = \frac{-Cc}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$$

dalla quale deduciamo

$$A^2 p^2 + B^2 p^2 - C^2 (c^2 - p^2) = 0 \qquad (2)$$

ma per la (1) è

$$C = \frac{Ax + By}{c - z},$$

dunque la (2) si muta in

$$A^2 [p^2 (c - z)^2 - x^2 (c^2 - p^2)] + B^2 [p^2 (c - z)^2 - y^2 (c^2 - p^2)] - 2AB(c^2 - p^2) xy = 0$$

che è omogenea rispetto A, B le quali sono variabili continue.

Dopo ciò derivando successivamente rispetto A, B avremo

$$A [p^2 (c - z)^2 - x^2 (c^2 - p^2)] - B (c^2 - p^2) xy = 0$$
$$- A (c^2 - p^2) xy + B [p^2 (c - z)^2 - y^2 (c^2 - p^2)] = 0$$

dalle quali

$$\begin{vmatrix} p^2 (c - z)^2 - x^2 (c^2 - p^2) & -(c^2 - p^2) xy \\ -(c^2 - p^2) xy & p^2 (c - z)^2 - y^2 (c^2 - p^2) \end{vmatrix} = 0$$

che sviluppato dà

$$[p^2 (c - z)^2 - x^2 (c^2 - p^2)] [p^2 (c - z)^2 - y^2 (c^2 - p^2)] - (c^2 - p^2)^2 x^2 y^2 = 0$$

e fatte le opportune riduzioni troviamo

$$x^2 + y^2 - \frac{c^2}{c^2 - p^2}(c - z)^2 = 0 \qquad (3)$$

la quale rappresenta un cono retto a base circolare che ha per asse quello delle z.

Supponiamo ora che si consideri un piano qualunque

$$Ax + By + Cz + D = 0 \qquad (1)$$

e si vaglia l'inviluppo che ne risulta lorchè prendendo esso tutte le posizioni possibili le distanze che ha da tre punti dati diano una somma costante.

Sia

$$p = \frac{Ax_1 + By_1 + Cz_1 + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$$

la lunghezza della perpendicolare calata sul piano (1) dal punto di coordinate x_1, y_1, z_1.

I tre punti dati sono sempre in un piano, dunque supporremo che si trovino sul piano nelle x, y e che l'asse delle x passi per due di essi punti, convenendo di mettere l'origine delle coordinate nel punto medio tra questi, onde il primo punto sarà dato da

$$x_1 = a, \; y_1 = 0, \; z_1 = 0,$$

il secondo avrà per coordinate

$$x_1 = -a, \; y_1 = 0, \; z_1 = 0$$

ed il terzo

$$x_1 = b, \; y_1 = c, \; z_1 = 0.$$

Dopo ciò per le tre lunghezze delle perpendicolari avremo

$$p_1 = \frac{Aa + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}; \; p_2 = \frac{-Aa + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}; \; p_3 = \frac{Ab + Bc + D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}. \qquad (2)$$

Per la condizione voluta queste tre perpendicolari devono soddisfare alla condizione

$$p_1 + p_2 + p_3 = l$$

ove sostitniti i valori dati dalle (2) sarà

$$\frac{Ab + Bc + 3D}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} = l$$

e perchè la (1) dà

$$D = - Ax - By - Cz$$

così sarà

$$\frac{A(b-3x) + B(c-3y) - 3Cz}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}} = l$$

dalla quale

$$\left.\begin{array}{l} A^2\left[(b-3x)^2 - l^2\right] + B^2\left[(c-3y)^2 - l^2\right] + C^2(9z^2 - l^2) \\ + 2AB(b-3x)(c-3y) - 2AC(b-3x).3z - 2BC(c-3y).3z \end{array}\right\} = 0$$

Derivando rispetto A, B, C otteniamo le tre seguenti

$$2A\left[(b-3x)^2 - l^2\right] + 2B(b-3x)(c-3y) - 2C(b-3x).3z = 0$$

$$2A(b-3x)(c-3y) + 2B\left[(c-3y)^2 - b^2\right] - 2C(c-3y).3z = 0$$

$$-2A(b-3x).3z - 2B(c-3y).3z + 2C(9z^2 - l^2) = 0$$

dalle quali si ricava

$$\begin{vmatrix} (b-3x)^2 - l^2 & (b-3x)(c-3y) & -3z(b-3x) \\ (b-3x)(c-3y) & (c-3y)^2 - i^2 & -3z(c-3y) \\ -3z(b-3x) & -3z(c-3y) & 9z^2 - l^2 \end{vmatrix} = 0 \qquad (4)$$

che rappresenta una superficie del sest'ordine.

Se poniamo che il terzo punto dal quale parte la perpendicolare sia posto sull'asse delle y, essendo allora $b = 0$ la (4) diverrà

$$\begin{vmatrix} 9x^2 - l^2 & -3x(c-3y) & 9zx \\ -3x(c-3y) & (c-3y)^2 - l^2 & -3z(c-3y) \\ 9zx & -3z(c-3y) & 9z^2 - l^2 \end{vmatrix} = 0$$

che è un determinante simmetrico, e che rappresenta come l'antecedente una superficie di sest'ordine.

CENNI STORICI DEI FARI ANTICHI PIU' FAMOSI E DI ALCUNI MODERNI COMPRESI QUELLI D'ANCONA, CIVITAVECCHIA, OSTIA, ANZIO, E CIRCÈO

DEL COMM. ALESSANDRO CIALDI

CAPITANO DI VASCELLO COMANDANTE IL BUCINTORO PAPALE

IMMACOLATA CONCEZIONE

I.

Fra le belle opere di pubblica utilità dovute alla rara munificenza del Sommo Pontefice P. Pio IX sono non ultime ad annoverarsi senza dubbio i Fari, che benefica guida ai naviganti nel buio della notte, servono a mostrar loro i pericoli nell'approssimarsi alla terra, e nell'entrare nelle rade e ne' porti dove, sia per rifugio, sia per traffico hanno a ricoverarsi. La storia ci narra come questo bisogno fosse sentito da remoti secoli e come ardenti fuochi sulla cima della torre d' Alessandria nel mar di Egitto, ed una face accesa in mano al Colosso di Rodi illuminassero quegli antichissimi porti. A mano a mano col continuo progredir delle scienze, e mercè le belle scoperte sulla rifrazioue della luce, anche i mezzi di provvedere a questo bisogno migliorarono, ed ora con gli *apparecchi catottrici* e *diottrici* può dirsi che la navigazione abbia di che rallegrarsene grandemente. Già molte delle più importanti parti dei littorali del globo furono più o meno fornite di questi apparecchi illuminatori conosciuti col nome alla Fresnel dall'inventore, e a gran beneficio della marina e del commercio, fonti di civile prosperità che hanno preso oggidì col potente aiuto del vapore così vasto sviluppo ed incremento.

Ed il magnanimo P. Pio IX, sempre sollecito per tutto che torna a comun bene e specialmente alla famiglia dei naviganti, alla quale chi scrive si reputa ad onore lo appartenere, volle che i porti di Ancona e Civitavecchia avessero appunto fari di questa perfezione, e nell' uno e nell' altro ad un tempo vi furono posti l'anno 1860 ambidue di secondo ordine come è quello di Livorno, e di grado superiore anche ai fari di Napoli, di Brindisi e di altri molti. E appresso, nel 1866, volle pure che da Civitavecchia sino a

Terracina vi fossero più fari dello stesso apparecchio, ma di minor portata e posti alla Fiumara grande presso Ostia, al Capo d'Anzio, al monte Circèo per render nella notte sicura come nel giorno la frequentatissima navigazione in quel lungo tratto di mare; e posti di guisa che a non piccola distanza del lido i lumi s'incrociassero in modo che prima di perderne di vista uno, si scorgesse l'altro.

A tale effetto si gittarono le fondamenta di tre nuove torri, in Ancona sul monte de' Cappuccini, in Anzio sul capo di questo nome e sul Circèo presso S. Felice: fu maggiormente elevata la torre di Civitavecchia sulla punta orientale dell'isola Trajana, e resa più solida, più comoda, ampia ed anche più gaia, mercè opere di rivestimento in pietra da taglio, nuove stanze e scala esteriore di accesso dal piano della banchina; e in Ostia fu opportunamente sopredificata sulla sommità della bella torre detta di S. Michele, disegno di Michelangelo, una Torretta, e posta una lanterna capace di ricevere il nuovo apparecchio.

Provveduto così alle temute spiagge Romane, era da cercare di facilitare l'ingresso dei porti, e però furono situati all'imboccatura di quello di Civitavecchia, di Fiumicino, di Badino e di Terracina, *Lumi di bocca* anch' essi forniti di speciali apparecchi.

Laonde nel nostro littorale del Tirreno, per la breve estensione di appena centoventi miglia marine, vi sono quattro fari, e cioè uno girante di 2.° ordine, due a luce fissa di 3°, un fisso ad eclisse dell'ordine stesso, ed otto lumi di bocca di porto; per il che si deve dire che questo littorale non ha nulla da invidiare per illuminazione a quelli dei paesi meglio proveduti.

E qui si debbe meritamente ricordare come il p. A. Secchi fosse per comando del Papa il precipuo ordinatore dell'opera, e come vi rispondesse con quella somma abilità ed operosa solerzia che sì altamente onora quest'astronomo illustre.

Egli è pertanto che lo scrivente, il quale ebbe parte nella Commissione per istabilire appunto questi Fari (1), ha creduto, nell'occasione del solenne Giubileo Episcopale del sommo venerando Pastore, prendere da ciò argomento per dare alle stampe alcuni cenni storici degli antichi fari più famosi e di

(1) La Commissione nominata dal Ministro del Commercio e dei Lavori pubblici, era composta dal p. Angelo Secchi Direttore dell'Osservatorio astronomo del Collegio Romano, presidente, del capitano di marina cav. Cristoforo di Macco, di due ingegneri cav. Augusto Statuti capo della Sezione del Ministero pei lavori idraulici e cav. Giovanni Monti ingegnere del porto di Civitavecchia, del sig. Giovanni Contedini capo della Sezione di marina al Ministero, segretario, e dello scrivente.

altri principali moderni, e di aggiungere altresì con i disegni uno specchio con le descrizioni succinte e le notizie geografiche dei cinque fari di cui qui specialmente si tratta, cioè di Ancona, di Civitavecchia, della foce d'Ostia o Fiumara grande, del Capo d'Anzio e del Circèo, dovuti come fu detto alla munificenza del glorioso Pontefice.

Chi non è pratico del mare non può mai figurarsi in quanta ansietà ed in quali pericoli si trovi il comandante di un bastimento in vicinanza di un lido qualunque con grosso mare e vento di fuori, sia pur non lungi da un porto di facile entrata, e dato pure che ei possegga nel massimo grado l'arte del manovriere, e che siano eccellenti le qualità nautiche del bastimente. Soltanto il faro può essere la sua stella di speranza.

Per incorare l'uomo e diminuire al bastimento da questa parte il pericolo di perdersi, occorre che i naviganti possano avvertire di notte la terra da sufficiente distanza, riconoscere con esattezza la posizione ove si trovano, allo scopo di rettificare al bisogno il loro punto di stima, e volgersi o al luogo ove ancorarsi o al porto di destino con bastante sicurezza. Eglino perciò debbono essere avvertiti della vicina terra, della direzione dei passi e della positura d'ingresso del porto. A ciò si provvede con un ordine generale d'illuminazione.

In oltre i naviganti, che hanno riconosciuta la terra prima della notte e non credono conveniente di entrare nel corso di essa nel porto o nella rada cui sono diretti, si giovano del faro per mantenersi in posizione tale da potere seguire all' alba la direzione che li conduca sollecitamente al luogo destinato. Ai bastimenti poi che percorrono il littorale, i fari servono per tenersi ad una convenevole distanza dalla terra e da ogni pericolo ad essa vicino, e per fare loro sapere, in ogni momento della notte, il punto ove essi bastimenti sono e la rotta che devono seguire a fine di trarre il massimo profitto del tempo e del cammino.

I fari devono adunque essere in numero e portata sufficienti e differenti tra loro per potersene da bordo, senza equivoco, determinare la posizione, ed essere situati in guisa che i naviganti non abbiano a prendere terra senza averne almeno uno in vista nello stato ordinario dell'atmosfera; le luci debbono mostrarsi variate, e l'intensità loro regolata secondo la distanza che fa d'uopo sia nota, affinchè possano servire a dirigere il bastimento con la massima possibile sicurezza fin presso l'ingresso del porto. E però ve ne sono di più ordini, a luce fissa, girante, ad eclissi in vari tempi, e colorati.

Sopra le punte dei moli e degli antemurali vi debbono poi essere dei lumi

per mostrare con precisione la bocca o bocche del porto, che il faro, per la sua altezza, e talvolta anche per la sua distanza o stazione, non può illuminare a sufficienza; e questi lumi di bocca devono essere per posizione e per colore ben distinti dai lampioni dell'interno del porto e della città per evitare equivoci.

Quando da remoto tempo incominciò a presentarsi il bisogno di lumi a guida alla navigazione, si crede il faro non fosse altro che una trave profondamente infissa nella riva con alla cima una fiaccola di materie acconcie ad illuminare. Varie sostanze all'uopo adoprarono gli antichi, cioè le legna, le resine, i carboni etc. In progresso di tempo, svolgendosi rapidamente il commercio e la navigazione, ai lumi deboli si aggiunsero per ingrandirli i sistemi ottici distinti con il nome di *apparecchi catottrici* o *riflettenti*, ed *apparecchi diottrici* o *lenticolari*. E mentre da prima ogni pensiero era rivolto a fornire di fari di notevole portata gli approcci dei porti e le imboccature dei fiumi navigabili, oggidì in tanto florido incremento della navigazione, si pratica altresì d'illuminare i littorali anche privi di porto, e con fari maggiori, essendo riconosciuto che appunto nell'avvicinare i lidi stanno i pericoli più grandi.

A provare la somma importanza e la necessità sempre proclamata di queste luminose guide a pro della navigazione, si crede opportuno dare un breve cenno storico, disposto in ordine cronologico, dei più celebri fari antichi, ed anche di alcuni moderni, e più diffusamente descrivere quello di *Eddystone* giustamente chiamato la gloria dei fari.

II.

CENNI STORICI

Di tutti i mezzi adoprati per sicurezza della navigazione forse non ve ne ha alcuno per antico del fuoco acceso sulle rive del mare dove è sempre pericoloso l'approdo. La più remota antichità ci dà l'esempio, sin dai tempi della guerra di Troja dell'uso dei fuochi per i naviganti lungo i littorali; uso che pur talvolta fu convertito ad inganno. Si racconta che il re dell'isola di Eubea ingannò il naviglio dei Greci reduci dall'assedio di Troja, l'anno 930 avanti Cristo, i quali, sorpresi da fortunale credendo di trovar ricovero, diedero negli scogli. Quel re aveva acceso, per privata vendetta, dei fuochi in alto nell'isola di Negroponte dalla parte dei Dardanelli.

Faro di Alessandria.

La famosa torre di Alessandria d'Egitto era di forma quadrata; il ricinto fortificato, in mezzo al quale sorgeva, aveva il lato di 200 metri e conteneva alloggi militari. Fu essa costruita a grandi massi di pietra nell'isola di *Pharos*, dalla quale poi simili edificî presero il nome di Fari. (1)

Sorgea a greco in linea retta colla punta detta *Faraglione*, che era rocciosa all'angolo orientale del nuovo porto di Alessandria. Incominciata fu la torre sotto Tolomeo I Sotero, regnante dal 324 al 285 prima dell'êra volgare, non fu compiuta che sotto il successore di lui Tolomeo II, Filadelfo, che tenne l'impero dal 285 al 247 a. C. Ne fu architetto Sostrato di Gnido che vi pose la seguente iscrizione: – *Sostrato di Gnido figliuolo di Dessifane agli Dei conservatori per chi naviga sul mare.* Si racconta che sulla porta della torre fosse posto il nome di Tolomeo, per comando di questo re che la fece compiere, e non volle che vi figurasse anche quello dell'architetto; ma coll'andare del tempo essendo caduto l'intonaco, sul quale era stato incavato quel nome, apparve sulla pietra la iscrizione in lingua greca, che l'architetto stesso si era fatta:

ΣΩΣΤΡΑΤΟΣ . ΔΕΞΙΦΑΝΟΥΣ . ΚΝΙΔΙΟΣ . ΘΕΟΙΣ . ΣΩΤΗΡΣΙΝ . ΥΠΕΡ . ΤΩΝ . ΠΛΩΙΖΟΜΕΝΩΝ .

della quale è traduzione quella su riportata. In ciò si avrebbe prova della gloria che gli antichi ponevano alle cose grandi, poichè il re fu l'emulo dell'artefice, e questi del re; gloria in un modo singolare in tal genere a posteri tramandata.

Secondo l'Edrisi, vissuto nei primi anni del secolo XII, l'altezza della torre sarebbe stata di 300 cubiti ossia metri 166, 70, come circa la croce della cupola Vaticana sul livello del mare. Durante la notte si manteneva alla sommità un gran foco che si vuole si scoprisse in mare alla distanza di circa 20 leghe, il che era di gran vantaggio ai piloti, che non avendo in quei tempi altri mezzi per dirigersi tranne la guida d'alcune stelle, erano

(1) Altri fanno derivare questa voce dal greco Φαίνειν, *splendere.* Altri dalla lingua celtica e dal verbo *Pharen, navigare con fiaccola* come usano i pescatori; se è più che incerta la prima di queste due versioni, affatto erronea è la seconda.

Stazio, nella Tebaide cantò di questo faro egiziano:

Lumina noctivagae tollit Pharus aemula lunae.

esposti a fare falsi cammini quand'esse non si vedevano. Si legge che a mano a mano salendo, i piani, ch' erano otto, si ristringevano, e che nel primo vi erano molte ed amplissime stanze per abitarvi, e fuori terrazze o gallerie o ambulacri che lasciavano comodo di passeggiare intorno ai piani stessi. Atteso poi la sua forma di torre, non è difficile il comprendere in qual modo potessero svilupparsi le scale interne; le quali da tutte parti erano illuminate da finestre. L'arabo Albufeda ne scrisse come di un monumento ancora in piedi al suo tempo nel secolo XIII. Gli antichi la posero fra le sette meraviglie del mondo; ma da molti secoli distrutta, se ne ravvisano oggi appena alcune poche informi vestigia. Costò 800 talenti, ossiano quattro milioni circa di lire, se trattasi di talenti attici e il doppio se di alessandrini. – Il faro moderno di Alessandria è una nuova torre innalzata in al punto.

Tutti convengono che il faro alessandrino fosse il più famoso, ma secondo taluni istorici non era il più antico; giacchè ne sorgeva uno, l'anno 650 a. C., sul promontorio Sigèo nella Troade, seppur riguardar non si dovesse anzi che un faro per la notte, come un segnale ai naviganti di giorno.

Faro di Rodi.

Altro famoso antico faro, se si deve credere ad alcuni, pur esso una delle sette meraviglie del mondo, era il colosso di Rodi, statua di bronzo dedicata al Sole, dell'altezza, secondo Plinio, di 70 cubiti, ossia di circa 30 metri.

La tradizione che si piace talvolta di abbellire le grandi opere della antichità, molte cose ci ha narrato su questo colosso. Esso fu posto dai cittadini di Rodi a perpetuare la memoria del glorioso assedio sostenuto contro Demetrio re di Macedonia. È descritto da taluni che col braccio disteso e ripiegato in alto sostenesse in mano ampia face; e da altri che avesse il braccio destro levato sulla testa a reggere una coppa col fuoco acceso, all'effetto di servire di guida ai naviganti per l'entrata nel porto. I piedi del colosso si vuole che posassero sugli avanzi di due torri che fortificavano la bocca di quel porto, alla distanza fra loro non meno di 11 metri, e si dice persino che in mezzo alle gambe allargate passassero a gonfie vele le galèe. Era dovuta quest'opera a Carete di Lindo, città dell'isola, discepolo di Lisippo, il quale peraltro non la avrebbe compita, perchè sia che mal prevedesse dell'ardita impresa, sia che a metà del lavoro gli venissero meno i danari computati a finirla, come taluni storici raccontano, disperato si diè la

morte. Si crede che il suo compagno e concittadino Lacnete portasse a compimento quella statua nello spazio di tre olimpiadi. Costò trecento talenti, un milione e mezzo circa di lire, se si tratta di talenti attici, essendosi il bronzo in parte estratto dalle cave dell'isola, ed in parte trasportato da Cipro, e si calcola che il colosso pesasse oltre novecentomila libre. Si legge dalla storia che stette in piedi poco più di mezzo secolo, e ruinò l'anno 224 a. C. per violentissimo terremoto. Si vuole, eccetto che le braccia, fosse internamente tutto di pietra onde riuscisse solido d'avvantaggio.

Una scaletta, che principiava da un lato del piede, avrebbe portato sino al capo per accendervi il fuoco nella notte. Sulla ossatura del masso probabilmente dall'artefice erano state applicate le lastre di bronzo che costituivano il colosso, come ci manifesta il colonnello Rottiers nella descrizione che ha stampata dei monumenti di Rodi.

Faro di Corogna.

All'imboccatura del porto della Corogna, o *Coruna*, in Ispagna sull'Oceano atlantico sorge tuttora altissima ed antichissima torre che porta il nome di *Torre d'Ercole* (*Columna*) e che forse ha dato il nome al paese. Taluni la credono fabbricata dai Cartaginesi, altri da Cajo Servio Lupo che dedicolla a Marte, altri restaurata da Cesare ed altri in fine fatta da Trajano. Le sue forme architettoniche la mostrano certamente d'un'antichità rimota, e vi ha persino tradizione che fosse eretta dai re di Spagna nei tempi eroici.

Faro di Ravenna.

La grande torre quadrangolare distaccata da uno dei lati della Chiesa *di S. Maria in Porto Fuori*, la quale è base al campanile, si reputa avanzo della torre che serviva di faro, uno dei più superbi dell'epoca, al porto originario di Augusto che nel quinto secolo era di già tutto interrato e convertito in orti.

Faro di Boulogne.

È questo uno dei più antichi fari di Francia in Piccardia, eretto da Caligola, imperante dal 38 al 41 a. C., nel tempo della sua spedizione nelle Gallie, come riferisce Svetonio. Questa torre, per più secoli denominata *Turris*

ardens, aveva la base ottagona di otto metri di lato e del circuito di 64 metri circa, secondo il disegno datoci dal Montfaucon. Era composta di 12 piani innalzati in ritirata, aventi ciascuno una cornice, dimodochè ogni piano aveva una piccola galleria esterna.

Carlo Magno nell'807 ito colà a visitare le sue armate, ne comandò il restauro e ne fece riaccendere il lume da lungo tempo abbandonato. È da notarsi che le pietre adoprate in questa mole erano alternate a diversi colori, scuro, giallo e vermiglio, ciò che la rendeva più appariscente. Nel 1545 gli Inglesi vi fabbricarono un piccolo forte, ma di poi, indebolite le fondamenta cagione alcuni scavi interni, la torre crollò l'anno 1644.

Faro Claudio presso di Ostia.

La torre di questo porto, secondo Svetonio e Dione Cassio, fu costrutta sotto Claudio, che imperò dal 41 al 54 di C., ad imitazione del faro di Alessandria. Si racconta che era ancor visibile nel XV secolo quando Pio II (Piccolomini) regnando dal 1458 al 1464, nelle sue escursionl archeologiche visitò e descrisse le ruine di quel porto.

Faro di Civitavecchia.

L'imperatore Trajano sul disegno del celebre architetto Apollodoro fabbricò il bellissimo porto di Civitavecchia e vi fondò l'isola o l'antemurale per difenderlo dalle onde. E su quell'isola innalzò all'estremità di ponente una torre ad uso di faro ai naviganti, mediante una face risplendente sulla cima; e perchè non vi facesse difetto la simmetria, ne fece innalzare un altra dall'opposta parte a levante.

Claudio Rutilio Numaziano, che visse tra il quarto e il quinto secolo dell'èra volgare, ci racconta nel poema elegiaco intorno al suo viaggio per l'Etruria (*Itinerarium*) di ritorno da Roma alle Gallie suo paese nativo, che l'isola ancora in quel tempo aveva le due torri maestrevolmente piantatevi sopra e cantava:

Attolit geminas turres, bifidoque meatu
Faucibus artatis pandit utrumque latus.

Coll'andar del tempo, per la decadenza dell'impero Romano, il porto fu per la barbarie di quell' epoca interrito e distrutto, ed i ruderi per 800 e

più anni rimasero abbandonati. E il Muratori appunto ci narra, che regnando Gregorio IV dall'828 all'844, quel porto fu *distrutto e forse anche in parte ripieno*, paventandosi che i Saraceni ne facessero la loro sede e il centro delle loro escursioni. Solamente da Urbano VIII, che regnò dal 1624 al 1644, fu grandemente riparato e di nuovo aperto. Anche le torri erano state diroccate; ma già fin dal 1616 Paolo V aveva fatto, tra alcuni altri miglioramenti al porto, riedificare dalle fondamenta la torre odierna di levante destinandola per faro. L'altra, al principio di quasto secolo, non era che un rudere informe detto volgarmente il *Marzocco*, e Papa Gregorio XVI vi faceva in quella vece costruire un fortino militare. Ma per guida ai naviganti non v'era nella prima che un piccolo fanale fisso sulla cima di un'asta che per mezzo di varie corone di lumi mandava a breve distanza il suo pallido raggio. Nel 1840 provvidamente vi fu poato altra fanale a macchina con eclisse, il quale discernevasi a sole cinque miglia in mare e non poteva perciò rispondere agli importanti e crescenti bisogni della marina e del commercio. In questo mezzo Papa Pio IX nel 1860 ordinò, come si è detto, che restaurata ed innalzata la torre, vi fosse posto, come in Ancona, un apparecchio illuminante alla Fresnel di 2.° ordine, che fu acceso la prima volta il 10 luglio dello stesso anno. La torre è di forma cilindrica a doppia rientrata, rivestita di pietra da taglio, alta metri 37 dal foco luminoso al livello del mare, con terrazzo con ringhiera a livello della camera d'apparecchio. Vi si accede dalla banchina col mezzo di comoda scale esterna a foggia di rombo con quattro branche; nell'interno gira una scala di pietra che segue la curva delle pareti fino al quinto piano, e finalmente una scaletta di ferro fa capo al terrazzo superiore ed alla camera dell'apparecchio. Le cinque camere ricavate, una per ogni piano, sono fornite di letti ed armadi, e servono per abitazione ai guardiani e per deposito di attrezzi ad uso del faro, e dell'olio quella a pian terreno. (Tavola I.)

Sulla porta d'ingresso alla torre fu posto, scolpito in marmo, lo stemma del Pontefice, e sulla fronte del muro della scala esterna, la seguente epigrafe:

PIVS . IX . P . M.
OPTIMVS . ET . INDVLGENTISSIMVS . PRINCEPS
TVRRIM . VETVSTATE . CORRVPTAM
OPERIBVS . AMPLIATIS . REFECIT
NOCTVRNOS . IGNES
AD . REGENDOS . NAVIVM . CVRSVS
SQVALORE . FOEDATOS
NOVO . ARTIFICIO . MICANTES
RESTITVIT .
ET . OPTATISSIMO . ADVENTV
VI . NON . IVL.
MAIESTATE . PRAESENTIAE . SVAE
DECORARE . DIGNATVS . EST
ANNO . MDCCCLX.

I lavori di restauro e di inalzamento deila torre furono eseguiti sotto l'abile direzione del nobile amico e gentile collaboratore dello scrivente sig. cav. Giovanni Monti ingegnere di acque e strade, nell'amministrazione del quale non poche parti del porto, e in ispecie le scogliere, furono migliorate, mentre prima e dopo di lui tutto fu trascurato.

Faro di Cordovan.

È questo faro una torre di ammirabile costruzione eretta sopra una roccia all'imboccatura della Gironda, per essere di scorta alle navi a non rompere nei banchi che sono sparsi all'intorno di quella foce. Ebbe un tal nome dal primo architetto che fin dall'anno 830 dell'èra cristiana fabbricò la prima torre nell'isola *Andros*; torre ed isola quasi tutta, siccome è grido riferito dal Thevenard, furono inghiottite dal mare per un terremoto l'anno 1427. L'edificio di oggidì innalzato sopra una seccagna, avanzo di quell'isola, coperta di tre metri di acqua nell'alta marèa, fu incominciato da Enrico II fin dal 1545 dirigendone i lavori Luigi de Foix celebre architetto parigino, poi fu continuato nel 1661 da Enrico IV, e compiuto da Luigi XIV nel 1665. L'anno 1778 fu demolita la parte superiore fino al secondo piano e vi fu sostituito un tronco di cono, portandone l'altezza a 77,^{m} 60 a contar dalla seccagna ove posa fino alla sommità; questo lavoro fu diretto dall'architetto

Theulere. La torre si compone di una serie di gallerie soprapposte le une alle altre, ornate di pilastri e fregi, le quali si ristringono gradatamente verso la cima. Dal secondo piano sorge una scala magnifica che mette alla sommità del cono; esso è diviso in quattro piani, nell'ultimo dei quali è situato il lume. Intorno alla base ricorre un muro di cinta del diametro di 43 metri, entro cui sono ricavati gli alloggiamenti dei custodi, quasi a foggia delle casematte. Vuolsi che questo sia l'edifizio più grandioso di tal genere in tutto il mondo per l'ardita e bella architettura. Intorno all'anno 1790 vi si posero lucerne con riverberi, e finalmente nel 1854 gli apparecchi diottici del Fresnel di primo ordine ad ecclisse di minuto in minuto.

Faro di Genova.

L'antichissima *Torre di capo di Faro* all'estremità del promontorio di S. Benigno, di pianta quadrata, fu eretta nel 1139, ma soltanto nel 1326 vi fu posto il lume. Guasta nel 1512, fu ricostruita dalla Repubblica nel 1643. Si compone questo edifizio di due tronchi sovrapposti con terrazzi merlati, l'uno ha nove metri di lato, l'altro sette. Sorge sulla roccia o Capo di Faro alta metri 42, 50, e il centro focale della lanterna corrisponde a metri 118, 50 sul livello del mare. Nel 1841 vi fu posto un nuovo apparecchio lenticolare di 1° ordine alla Fresnel. Questo storico faro, al dire dell'illustre ingegnere Reynaud: *Est encore rangé aujourd'hui au nombre des plus beaux*.

Faro di Livorno.

Il faro della Meloria, eretto nel 1154 dai Pisani, serviva per dare la direzione alle navi dirette al Portopisano e ad avvisare alle secche che in quel punto costituicono come un molo subaqueo naturale. Questo faro rimase incolume per più di un secolo, e quindi soggiacque a grandi vicende, onde fu più volte distrutto e rifabbricato. Nel 1267 Carlo di Anjou abbattè questa torre che dai Pisani rifatta per due volte, fu nel 1287 distrutta dai Genovesi, e nel 1290 dai Guelfi. Appena i Pisani abbandonarono la Meloria risolvettero intorno al 1304 di erigere nuova torre presso Livorno che v'è tuttora. Essa è celebrata dal Petrarca e da altri illustri scrittori; sorge presso l'imboccatura ad ostro della nuova diga curvilinea ed ha il piano focale alto sul livello del mare metri 47. Si compone di due cilindri merlati e v'ha intorno un basamento poligonale di 13 lati. Il lavoro è di pietra.

40

Faro di Eddystone

(detto la gloria dei Fari)

All'imboccatura del canale della Manica, a miglia 14 in mare a mezzogiornolibeccio della rada di *Plymouth,* v'ha un gran scoglio di cui una piccola parte appare fuori dell'acqua, ed il resto della seccagna, di circa 160 metri volta dal Nord al Sud, è sempre coperto dal mare. È situato appunto sul passaggio dei bastimenti che entrano ed escono dal canale della Manica, e si denomina scoglio di *Eddystone* (1). Egli è il primo ostacolo in cui urtano i marosi del largo e profondo Oceano dalla parte del Sud. La notevole profondità di acqua da 130 a 65 metri che l'accerchia, si trova ancora alla base dello scoglio di metri 50, di guisa ehe si presenta un fondo a notevoli scaglioni ove le onde percuotono con la massima forza e si sollevano ad altezza grandissima. Com'è poi naturale, il moto ondulatorio si conserva per più giorni anche dopo essere cessato il fortunale. Enrico Winstanley di Littlebury nella contea d'Essex, pel primo ebbe l'ardito pensiero d'innalzare su quella roccia un faro a beneficio e soccorso de' naviganti, e ne riportò l'approvazione della Società di Londra detta *Trinity-House* ed il permesso del governo. Nel 1696 fu posto mano al lavoro e s'incominciò a fare 12 grandi fori nella roccia per piantarvi altrettante robuste spranghe di ferro, che servir dovevano a render più salda la base cilindrica di muro alto 3,^{m} 65 del diametro di 4,^{m} 25. Sopra questo fondamento, ingrossato poi per sessanta centrimetri intorno, fu innalzata una torre per 24,^{m} 40 sino alla banderuola, e la notte del 14 novembre 1698 ne fu acceso il lume. Ma stantechè i flutti giungevano a sormontare la cima dell'edificio, si pensò a costruirvi una sopraelevazione di 6 metri per la parte muraria e di 12 metri per il rimanente, essendosi aumentata quasi di un metro la grossezza a cominciare dalla base. A mezzo del novembre del 1703 il costruttore, accortosi ch'erano a farsi alcune riparazioni, volle condursi sul luogo, e agli amici che dubitavano della stabilità del lavoro, manifestava volere appunto esservi in occasione di forte tempesta. E là pur troppo si trovava insieme ai suoi operai e guardiani la notte del 26 all'imperversare di terribile fortunale. Il dimane dalle rive si cercava avidamente il faro, ma tutto era scomparso,

(1) Nome di origine sassone; ED, significa *in addietro,* EA, che pronunciasi Y, *acqua*, ed EDDY, *moto* in linguaggio marinaresco, pel quale moto l'acqua all'incontro ritorna indietro; STONE, *scoglio*.

eccetto alcune poche ritte spranghe di ferro sulla punta della roccia. Il costruttore, gli operai e i guardiani tutti erano rimasti avvolti nella ruina, vittime miserande. È singolare che la notte stessa, come è grido, cadde ed andò in pezzi il modello di quella torre, che l'autore conservava in sua casa a Littlebury.

Essendo di somma necessità avere un faro in quel luogo, il Parlamento inglese nel 1706 ne comandò la ricostruzione, ponendo un *diritto* di tassa sulle navi che frequentassero quel paraggio. Il contratto fu convenuto con un certo capitano Louet, che dava l'incarico del lavoro a M. Rudyerd ricco mercante di seta. Il quale, sebbene non ingegnere, accettò l'invito, e con l'aiuto di abili compagni seppe condurre l'opera con sommo criterio e felicemente. Antepose, secondo il suo giudizio, come materia più acconcia per l'edificio, il legname alla pietra e adottò la forma di un elegante tronco di cono senza ornamenti ed aggetti, i quali forse avevano concorso a rovinare la torre di prima. Secondo il principio che nulla resista meglio al peso, che il peso stesso, costrusse nell'interno fino ad un dato punto un massiccio di pietra. La torre innalzavasi per 18,^{m} 60 col diametro inferiore di 6,^{m} 90 e in sommità di 4,^{m} 30 là dove incominciava la lanterna; di guisa che quello di base sorpassava il terzo dell'altezza, e l'altro non raggiungeva che i due terzi del primo. La lanterna poi era un ottagono del diametro esterno di 3,^{m} 00, alta 2,^{m} 75, laonde il centro del lume era più basso dell'antecedente di circa metri 2 e corrispondeva all'ordinata di 21,^{m} 30 sull'acqua. In luogo di ornamenti e della banderuola il Rudyerd sostitui sulla cupola della lanterna un globo alto un metro e del diametro di ottanta centimetri. L'altezza totale della torre dalla cima al livello del mare era di 28 metri.

Questo faro, dopo molti dispendiosi e continuati lavori fu compiuto l'anno 1709 e sparì in poche ore il 2 dicembre 1755 per un terribile incendio, di cui non si conobbe la cagione. Così finì il secondo faro di *Eddystone*, cui distrusse un elemento che il costruttore non aveva sospettato nemico, essendosi solamente occupato, come pareva giusto, a preservare l'opera sua dagli assalti del mare e del vento.

Il primo faro ebbe la durata di un lustro ed il secondo quasi di dieci. Era riserbato al celebre ingegnere inglese Giovanni Smeaton ricostruirlo per la terza volta e stabilmente. Ei subito si decise per la struttura murale, perchè più solida e al sicuro dal fuoco. Quanto alla forma, mentre andava escogitando qual fosse la più conveniente per resistere all'urto dei flutti, se la cilindrica o la prismatica, ebbe a gettar l'occhio sopra un tronco di mae-

stosa quercia. Ora se, tagliati i rami fosse esposto all'impeto di un torrente, resisterebbe come resiste all'infuriar del vento, quando pure offre la presa dei rami e delle fronde. Ecco la colonna della stabilità maggiore contro un urto laterale, ei sclamò: adunque la mia torre avrà appunto la forma di un tronco di quercia! Quanto alla pietra da adoperarsi lo Smeaton scelse per la fodera o paramento esterno il granito della cava più prossima nello *Hingstone Downs* a miglia 15 da *Plymouth* e per l'interno la pietra dura calcare di *Portland*, così detta dall' isola ove si cava. Per la malta dopo parecchi esperimenti non seppe trovar di meglio della malta di pozzolana di Roma con la calce ricavata dalla pietra di *Aberthau* nella *Glamorghanskire*, calce uguale per durata a quella delle migliori pietre di *Portland*. A posare poi l'edificio con tutta sicurezza e solidità sopra quell'irta e scoscesa roccia, e a collocare le pietre tra loro in modo che il tutto riuscisse come un monolìto, l'architetto scelse le immorsature, ossiano gli incastri a coda di rondine. Ben si comprende infattto, che tagliando quella punta di scoglio in gradini o scaglioni orizzontali, ed eseguendovi in ciascuno incavi più larghi al fondo che alla bocca, ogni pietra che vi si collocava non poteva non esservi fortemente trattenuta, e quasi incatenata. Operando quindi gli stessi addentellati nella pietra di mezzo dell'edificio, per la parte fuori di quella punta di roccia, ne conseguirebbe un sol masso di cui niuno sforzo esterno potrebbe svellere un pezzo.

Lo Smeaton, la primavera del 1756, fu per la prima volta a visitare lo scoglio. Subito ei conobbe la necessità di un cantiere che fosse più vicino assai di *Plymouth*, per poter giovarsi di ogni ora favorevole all'approdo sul luogo del lavoro, e pensò a tale effetto d'ancorarvi a breve distanza un bastimento capace di resistere alle burrasche, a ricettare gli operai e a raccogliere ciò che loro fosse d' uopo d' onde poter tragittare con barchetta allo scoglio, e ritornarsene a tempo opportuno. Sulla riva poi di *Plymouth* sarebbe disposto il cantiere per le proviste dei materiall e pei lavori d'apparecchio della pietra. Fatto il modello della torre, ed avuto lo Smeaton da Londra l' approvazione del suo progetto tanto per parte della corporazione *Trinity-House*, quanto del Governo, vi pose mano in quell'anno stesso. Primieramente si volle ancorare convenientemeute il *Bastimento-cantiere*, il *Nettuno*, e moltissime furono le difficoltà che si ebbero a superare. Trattanto dal 27 agosto al 14 settembre fu dato lavorare per ore 167 e fare sullo scoglio gli scaglioni a coda di rondine. Il verno e la primavera sneessiva (1757) passarono in proviste e lavori d'apparecchio.

Sarebbe stato per lui di utilità il mettere in opera pietre grosse, ma era a tenersi conto della difficoltà di trasporto. Laonde si stabiliva che ogni concio pesasse una tonnellata in ragguaglio, e tutte le pietre in cantiere furono ridotte a misura ed anche provate prima per assicurarsi della loro scambievole corrispondenza e del necessario combaciamento in ogni singola parte. Il 3 giugno fu messo all'àncora il *Nettuno* e si adattò sullo scoglio il meccanismo necessario a sollevare dalle barche le pietre e mano mano collocarle al posto. La prima fu messa il giorno 12, e si volle scegliere una delle più grandi del peso di oltre due tonnellate, e vi si scolpì in fronte a grossi caratteri 1757. Alla fine di settembre si erano già fatti sette ordini di conci raggiungendo oltre un metro la cima dello scoglio. Finchè i filari posavano su scaglioni incavati, il collegamento fra loro era sicuro e saldo, ma quando fu superata quella sommita convenne supplirvi con un mezzo artificiale. Si posero a tale scopo fra due filari attigui dal basso all'alto otto dadi di pietra scelta di 30 centimetri di lato, i quali entravano esattamente in corrispondenti incavi.

E poichè ogni sforzo laterale tendeva a separare i filari, a due per due contigui, sarebbe stato d'uopo per riuscirvi il rompere tutti gli otto dadi per sè fortemente tenaci.

L'anno dopo, alla metà di maggio, fu ancorato il *Nettuno* e lo Smeaton visitò il lavoro e vi ebbe a rilevare, con sommo suo compiacimento, non mancare, per modo di dire, neppure un granello di arena. L'otto di agosto la parte della torre, a tutto muro pieno, era finita, e li 7 di settembre si era giunto all'altezza di 10.^{m} 60 sulla base, cioè alla prima stanza che doveva servire di magazzino, ove il diametro della torre restremavasi a metri cinque. L'anno appresso, 1759, ai 21 marzo nella prima visita tutto si trovò in ottimo stato. In questo mezzo l'architetto in Londra attendeva a preparare la parte meccanica del faro. Il 5 luglio si condusse in luogo, ed ebbe a verificare come il cemento del primo anno fosse duro al paro del granito. Si riprese l'opera, e poichè tutti i conci erano pronti, si potè in sette giorni compiere un'intera stanza ed ai 7 di agosto il lavoro murario era compìto. Si erano ricavate quattro stanze a vôlta, delle quali le due prime ad uso di magazzino, la terza per cucina, e l'ultima più prossima al lume pei guardiani. Fu felice temperamento il fare a 21.^{m} 30 il cornicione con ampio labbro per respingere indietro i flutti che nelle tempeste elevandosi ad altezza anche doppia del faro stesso, avrebbero violentemente percossi i cristalli della lanterna da romperli tutti. Quindi con molta sollecitudine fu

posta in opera la cupola di rame sopra apposite colonne di ferro innalzate a sorreggerla. E il medesimo Smeaton volle con le proprie mani posare nel mezzo la grossa palla dorata per essere sicuro del suo collocamento come corona dell'edificio. A riparo dei fulmini fu posto in cima un conduttore elettrico. All'esterno della lanterna un terrazzo o galleria fornito di parapetto. La totale altezza dalla palla al livello del mare risultò di 28 metri; la base è tutta massiccia sino a 5 metri sulla alta marèa ordinaria. A tale altezza evvi una porta a cui si ascende dal di fuori con una scala di corda e legno. Una scala a spirale poi nel mezzo dell'edificio conduce nella prima stanza e da questa si comunica alle altre tre per un'apertura in cima, e per una branca di scala di cui il piede è sulla parte esterna della sottoposta vôlta.

La notte del 16 ottobre 1759, dopo tre anni, dieci mesi e sedici giorni dall'incendio del faro del Rudyerd si accese per la prima volta quello dello Smeaton, che da allora non ha mai cessato nell'oscurità della notte di risplendere sicura e benefica guida ai naviganti.

Accaddero molte tempeste, e memoranda fu quella del gennaio 1762, ma la torre stette incrollabile a sfidarle. Solo è notevole l'oscillazione che si manifesta nella cima per il grande urto delle onde sospintevi contro dai fortunali.

A proposito degli effetti delle onde su questo faro, l'Emy ha registrato che la violenza dell'urto e la pressione che provano in quel punto i flutti per la speciale configurazione dello scoglio subaqueo e per la presenza della torre, è tale che si slanciano oltre a 50 metri in altezza sul livello del mare, formando colonne di acqua di due a tre mila metri cubi e del peso di due a tre milioni di chilogrammi.

Faro di Bell-Rock.

Questo faro fu eretto presso il capo *Inch* o *Bell-Rock* nella Scozia a dodici miglia circa al libeccio della città di *Arbroath* nella contea di *Berwik* (1).

Appena a bassa marèa quella roccia è scoperta, e la parte visibile è

(1) Alla sommità di questa seccagna venne collocato da prima un galleggiante fornito di campana disposto in modo da mandare suono per l'agitazione delle onde e servire ai naviganti per avviso del pericolo che loro sovrastava in quel punto, per il che ne rimane il nome di *roccia*, o meglio di *seccagna della campagna* (*Bell-Rock*). Ma poichè la perfidia di taluni osava distruggere questa umanitaria disposizione, per trarre qualche scarso profitto dai naufragi che ne derivavano, si pensò di erigere un faro.

lunga circa 130 metri e larga 70, la sua normale altezza sul mare può fissarsi di 1,m 20; si compone di pietra arenaria di color rosso con alcune macchie biancastre. Nel flusso ordinario le acque si elevano circa 5 metri e nelle tempeste le onde si spingono vicino all'altezza della lanterna. L'anno 1800 Giorgio Stephenson, capo ingegnere e commissario dei fari del Nord, modellò il disegno del nuovo faro da farsi di pietra sui principî e sulle norme di quello di *Eddystone*, fatto dallo Smeaton. Nel 1808 furono fissate nella roccia le colonne della intelaiatura di ghisa per le diverse abitazioni dell'edifizio e per sorreggere i conci di pietra di due o tre tonnellate; sul finire di quell'anno si portarono a compimento i primi quattro filari della torre per l'altezza di 1,m 65. I due inferiori si fondarono nella roccia e le pietre tra loro si congiunsero con incastri a coda di rondine, e collegaronsi con cemento di pozzolana, calce e arena in parti eguali. La torre alla base ha il diametro di 12,m 80 ed a mano a mano che si eleva si assottiglia di guisa che alla camera dell'apparecchio non ha che metri quattro di diametro. È costituita di un sol masso di muro dal pianterreno fino a nove metri, e si innalzi per metri trentacinque compresa la camera suddetta. Ove termina il masso, corrisponde la porta d'ingresso a cui si ascende col mezzo di una scaletta amovibile di corda con gradini di legno. I muri sono grossi due metri, ma gradatamente diminuiscono in modo che si riducono in cima a trenta centimetri. La parte superiore della torre è divisa in sei stanze per uso dei guardiani, per deposito di combustili, delle proviste e degli attrezzi pel faro, e per comodo di una raccolta di libri diversi ad istruzione dei guardiani stessi nelle ore di ozio.

Anche in altri fari vi sono piccole biblioteche e talvolta pure gabinetti di storia naturale. Qui basti ricordare il faro di *Calais* che è uno dei più belli e grandiosi. Esso può dirsi costruito anche con lusso, contro l'usato nei fari moderni, e fa di sè maestosa mostra essendo innalzato al termine di una strada di passeggio della città.

Nel 1858, lo scrivente, in compagnia del suo amico capitano cav. Rafaelle Castagnola, visitò questo faro dalla base alla cima e minutamente ne fu esaminata ogni parte. In una camera ebbimo a notare una notevole raccolta di volatili imbalsamati di grandezze e di specie differenti, benissimo disposti. Essi erano stati trovati morti o semivivi nel superiore terrazzo dopo notti di potentissimo vento, e nel breve periodo di sei anni dacchè quest' opera era stata compiuta.

Questi poveri uccelli, taluni dei quali anche della grande specie, spesso

travolti dal turbine, si diriggono al lume, dànno di cozzo con veemenza alla lanterna e stramazzano nei sottoposti terrazzi.

Le scale interne di comunicazione del faro di *Bell-Rock* sono di legno, eccetto quella della lanterna ch'è di ferro. Il muro della camera di apparecchio è alto 1,^{m} 80, e al piano della lanterna v'ha un terrazzo o galleria tutto intorno, costruito sull'aggetto del cornicione, e munito di difesa e riparo a mezzo di una ringhiera di ghisa con piastre di ottone sopra e sotto. La lanterna è di forma ottagona, ampia 3.^{m} 65, alta 4.^{m} 55, e coperta da cupola di rame e banderuola in cima. La notte del primo febbraio 1811 fu questo faro per la prima volta illuminato.

Faro di Salvore.

Nella costa che s'estende dalla punta estrema del promontorio d'Istria fino a Chioggia nel 1818 non vi erano fari. Il luogo per erigerne uno fu giudicato saviamente la *Punta delle Mosche* vicino al piccolo villaggio di Salvore a 20 miglia italiane da Triestre ed a 5 da Pirano. Incominciata quella torre sul disegno e con la direzione dell'architetto Nobili nel marzo del 1817, fu compita e illuminata la notte del 17 aprile 1818, e per la prima volta a lume di gas che ancora non erasi applicato a' fari. Questa torre di forma cilindrica con a capo una cornice, tutta costruita con pietra da taglio, poggia sopra ampio basamento quadrangolare. Il diametro è di cinque metri e al piano della cornice, compreso l'aggetto, di 6,^{m} 30. Per una scala interna a chiocciola si sale alla lanterna, la quale è di figura ottagona, alta 4,^{m} 44, del diametro di 3,^{m} 80, solidamente fissata a mezzo di intelaiatura di dritti e traverse di ferro. Gira intorno ad essa lanterna un terrazzo o galleria largo 1,^{m} 20. guarnito con parapetto di ferro. La totale altezza del foco luminoso sul livello del mare corrisponde a 33,^{m} 50. Nel basamento quadrangolare poi oltre alle abitazioni de' custodi vi sono varie stanze e magazzini per serbatoio e per deposito dei materiali, combustibili e degli attrezzi.

Faro di Ancona.

Non essendo adatta per tutto l'orizzonte marittimo la torre sul molo eretta da Benedetto XIV, ne fu costrutta una nuova cilindrica per collocarvi, come fu detto, un faro lenticolare alla Fresnel di 2.° ordine, che provvedu-

tosi insieme con quello del porto di Civitavecchia, di cui si è già data la descrizione, all'officina del rinomato costruttore Enrico Lepaute, fu nel 1860 stabilito al posto entro apposita lanterna di bronzo e cristalli, ed acceso per la prima volta il primo luglio dell'anno stesso. (Tav. I.).

Fari della Fiumara grande, di capo d'Anzio e del monte Circèo (Tav. II.)

Lo scopo di questi tre fari era stato principalmente, come fu detto, quello di illuminare il littorale che s'interpone tra Civitavecchia e Terracina, perchè i naviganti fossero avvertiti de' pericoli che vi sono nell'avvicinarsi a terra. Furono pertanto scelti opportunamente quasti tre luoghi: la Fiumaragrande, il capo d'Anzio e il monte Circèo:

1.° Perchè avanti al ramo principale del Tevere, detto *Fiumaragrande*, v'ha un banco subaqueo mobile che s'estende a parecchie miglia, rendendo quel fondo assai basso e pericoloso;

2.° Perchè il capo d' Anzio sporge e trovasi assai avanzato sul cammino de'bastimenti, ed offre qualche pericolo per le seccagne e per i ruderi delle antiche costruzioni del porto Neroniano;

3.° Perchè il monte Circèo sta direttamente sul cammino ordinario de' bastimenti a vela ed a vapore che frequentano la navigazione del Tirreno, e serve pur di giorno a loro guida.

Quindi fu costruita una torretta sulla sommità della vecchia torre detta di S. Michele presso Ostia sulla sponda sinistra del Tevere e a metri 1800 dalla foce; meglio ne sarebbe al certo convenuta una nuova più alta e più accosto alla battigia del mare, se viste economiche allora non avessero consigliato altrimenti.

Sul capo d'Anzio a lato di ponente del porto e a cavaliere sugli avanzi del porto Neroniano fu eretta con annessa abitazione pei custodi una nuova torre cilindrica alta 11,^{m} 53.

E in fine fu fabbricata una consimile torre dell'altezza di 21,^{m} 80 leggermente rastremata a tronco di cono su basamento ottagono sulla punta più foranea del Circèo, nelle vicinanze di S. Felice, con casetta unita pei guardiani.

Furono posti poi in tutte e tre le torri fari lenticolari alla Fresnel di 3.° ordine entro apposite lanterne di bronzo e cristalli, e fino dal 1.° gen-

41

naio 1866 cominciarono a spandere la benefica loro luce a guida dei numerosissimi naviganti che frequentano quelle acque.

E qui prima di chiudere questi brevi cenni storici de' fari antichi e di alcuni moderni non sarà inopportuno l'accennare pure di quali principali combustibili gli antichi solevano usare per ottenere la luce.

Come fu detto, la fiamma era in prima derivata da cataste di legna o di carboni o da materie assai bituminose che avvampavano durante la notte sull'alto delle torri. Ma la luce era opaca ed il gran calore che sviluppavasi era di danno e ruina alle sommità delle torri ed alle cupole delle lanterne. Alcuni peraltro hanno opinato che queste non vi sieno mai state, rimanendo quelle sostanze accese all'aria aperta. E ciò secondo loro non poteva recare nocumento alle fiamme sapendosi che l'acqua di pioggia invece di estinguere un intenso fuoco, lo avvalora. Ignorasi peraltro come nel caso di venti procellosi le materie in viva combustione ed a molta altezza non fossero lanciate dal vento, e così la fiamma regolare del faro non fosse fortemente turbata e non cagionasse incendi.

L'idea di qualche meccanismo che fosse adoperato dagli antichi per conservare unita e distinta la luce dei fari, si può credere implicita nel seguente passo di Plino:

« *Periculum in corrivatione ignium ne sidus existimetur, quoniam e longinquo similis flammarum aspectus est.* » (1)

Indipendentemente dai carboni e dalle legna, la natura offre una non piccola quantità di sostanze atte a fornire illuminazione. Secondo taluni vuolsi che presso gli antichi fossero pure in uso le lucerne ad olio. Siamo poi certi dalle cronache che il faro della Meloria era fino dal 1284 illuminato da lucerne ad olio. Si conosce un contratto di appalto per anni cinque con certo fra Galgano priore dei frati Romitani di S. Jacopo d'Acquaviva, col quale contratto egli assumeva l'obbligo di provvedere alla manutenzione del lume con 24 staia di olio per anno.

Altri modi per la produzione della luce furono proposti a diverse riprese, ma non essendosi creduto adottarli per illuminare i fari, qui basterà indicarli e fare brevemente conoscere i motivi del rifiuto.

Il gas idrogeno proveniente dalla distillazione del carbon fossile è più economico dell'olio di colza, e costa quasi quanto l'olio di schisto. Gl'inconvenienti per altro che dà il gas sono, di non produrre una fiamma a su-

---

(1) Plinio, Hist. nat. lib. XXXVI, cap. XII, in fol. Lione, 1587. — pag. 862, lin. 8.

perficie uguale, tanto brillante quanto quella dell'olio e di potere cagionare scoppii.

Il gas estratto dall'olio avrebbe una bellissima fiamma, ma costosa molta e non darebbe maggior sicurezza dell'altro.

Il gas ossigeno usato per avvivare un fiamma qualunque ha dato eccellenti risultati per ciò che riguarda l'intensità luminosa, ma il costo ed il timore dello scoppio lo ha fatto respingere.

Per le ragioni di sopra accennate l'uso del gas non si è adunque reso comune nell'illuminazione dei fari, malgrado che se ne sieno tentate talune prove, come si è visto in quello di Salvore ed in altri, cioè in Danzica e nel canale di Bristol.

Al giorno di oggi i combustibili che in generale si adoprano sono gli olii di olivo, di colza ed il minerale. Recenti esperienze hanno provato che l'adozione dell'olio minerale dà un quarantacinque per cento in più di quantità di luce trasmessa all'orizzonte, e un trentadue per cento in meno di consumo d'olio. Quindi grande miglioramento nella illuminazione, e notevole economia nella spesa. Anche la luce elettrica è stata applicata ai fari mediante appositi apparecchi. È molto costosa, ma si cerca di renderla più comune, e se ne attendono vantaggi.

III.

SPECCHIO

De' Fari d'Ancona, Civitavecchia, Fiumaragrande, capo d'Anzio e monte Circèo, ordinati dalla Santità di Papa Pio IX negli anni dal 1860 al 1866.

Numero progressivo	DENOMINAZIONE DEL FARO E DATA DELL'ACCENSIONE	POSIZIONE			QUALITA' GRADO E CARATTERE DELLO APPARECCHIO
		TOPOGRAFICA	GEOGRAFICA		
			Lat.e N.	Long.e dal M. del Coll. Rom.	
1	Faro di Ancona acceso adì 1 Luglio 1860.	Sul colle dei Cappuccini a levante dell'entrata del Porto.	43°. 37'. 32".	1°. 02'. 47" L.	Lenticolare di secondo ordine a luce bianca girante, a lampi con eclissi di 45" in 45" del diametro interno di metri 1. 50, con luce fissa nella falda inferiore,
2	Faro di Civitavecchia acceso a dì 10 Giugno 1860.	Sulla punta a levante dell'antemurale.	42°. 5'. 25".	0°. 44'. 47" P.	Lenticolare di secondo ordine a luce bianca, girante con lampi di 40" in 40" ad eclissi parziale del diametro interno di metri 1. 50.
3	Faro della Fiumara grande presso Ostia acceso a dì 1 Gennaio 1866.	Sulla cima della torre detta di SanMichele sulla sponda sinistra del Tevere a 1800 metri dalla foce della Fiumara.	41°. 44'. 34".	0°. 13'. P.	Lenticolare di terzo ordine di piccolo modello, a luce fissa bianca del diametro interno di metri 0, 50.
4	Faro di Capo d'Anzio acceso a dì 1 Gennaio 1866.	Sulla estremità del Capo al lato di ponente, a cavaliere sugli avanzi dell'antico Porto Neroniano.	41.° 26'. 45".	0°. 08'. L.	Lenticolare di terzo ordine a luce bianca del diametro di metri 0 50 variato ad eclissi di minuto in minuto fatti da un paralume che passa avanti la fiamma per mezzo di macchina a moto di rotazione.
5	Faro di monte Circèo acceso a dì 1 Gennaio 1866.	Sulla punta foranea del Circèo sopra la batteria Cervia tra Torre Fico e la batteria Moresca.	41°. 13'. 21".	0°. 35'. L.	Lenticolare a luce fissa bianca di terzo ordine.

ALTEZZA SUL MARE		DESCRIZIONE	AMPLITUDINE
lel centro focal e metri	del piè della torre metri	DELLA TORRE O EDIFICIO	DEL SETTORE ILLUMINATO
123. 82	107. 52	Torre cilindrica con parapetto merlato, sulla quale sorge la lanterna di bronzo del diametro di 3 metri. Intorno la torre vi è l'abitazione dei guardiani di pianta rettangolare ad un piano con sei camere compresi i magazzini.	Gradi 240 da Est 32° Sud a Ovest 28° Sud.
37. 00	5. 00	Torre cilindrica a due rientrate con parapetto merlato al terzo piano, e ringhiera di ghisa al quinto dove sorge a pianta circolare il muro della camera d'apparecchio che sorregge la lanterna del diametro di 3 metri. Il pianterreno serve di magazzino, tre stanze d'abitazione pei custodi, e la quarta per gli attrezzi. La scala gira secondando il muro esterno. Dalla banchina o molo, vi si accede mediante scala a rombo di quattro branche.	Gradi 180 da Nord 20° Ovest, passando per Ovest, fino a Sud 20° Est.
27. 00	3. 37	Piccola torre prismatica di pianta ottagona come quella della torre San Michele sulla cui cima sorge dal lato di terra verso settentrione. Una ringhiera circonda la lanterna del diametro di metri 1. 80, ed i guardiani abitano nella torre.	Gradi 205 da Nord 30° Ovest, a Sud 55° Est.
28, 00	»	La torre è cilindrica alta m. 11. 73 dal suolo con ringhiera attorno, la lanterna del diametro di metri 1. 80, e casetta d'abitazione attigua pei guardiani.	Gradi 240 tra Nord 50° Ovest a Nord 70° Est, dall'Ovest e dal Sud.
38. 00	»	Torre cilindrica alta sul suolo metri 21. 80 leggermente rastremata a tronco di cono su basamento ottagono, con cornice, ringhiera, e lanterna del diametro di metri 1. 80. Dal lato posteriore ossia verso il monte v'ha l'abitazione dei guardiani.	Gradi 206 da Nord 80° Ovest a Nord 74° Est, dal Sud.

NUOVI ISTRUMENTI SISMICI DERIVATI DALL'AUTOSISMOGRAFO INVENTATI E DESCRITTI

DAL PROF. CAV. MICHELE STEFANO DE ROSSI

Nella Sessione V^a cioè nell'Aprile del decorso anno 1876 ebbi l'onore di presentare all'Accademia l'album formato dalle carte originali uscite da un congegno autografico da me immaginato per ottenere la registrazione automatica delle minime oscillazioni del suolo. Dissi che a questo nuovo istrumento dava il nome di *Microsismografo* e che ne avrei poi presentato all'Accademia la descrizione allorchè avessi potuto compirne un altro destinato ad ottenere la medesima indicazione in forma di curve. Vengo oggi a mantenere la promessa e siccome saranno parecchi gli istrumenti nuovi de quali dovrò ragionare oltre i due suddetti ed essendo tutti forme diverse, ed applicazioni o modificazioni diverse dell'*Autosismografo* già da me inventato e pubblicato (1) nel 1874 mi è necessario brevemente ripetere la descrizione di questo onde discendere alle più elevate sue modificazioni.

Il concetto meccanico fondamentale, dal quale dipendono tutti gli istrumenti, che ora descriverò, consiste in una forma di pendolo, il quale per trasmettere e registrare i propri movimenti di qualunque genere, non debba vincere attrito veruno e con ciò non perda la delicatissima sensibilità, che esso ha, e che sola può esser fedele rivelatrice dell'esistenza e delle fasi d'un terremoto. Ma non basta ottenere nel pendolo la perfetta libertà dei movimenti sottraendoli da ogni attrito; occorre eziandio che i suoi movimenti appaiano moltiplicati, acciò si rendano sensibili ogniqualvolta anche senza esser microscopici sono però talmente piccoli da non potersi apprezzare. E tale moltiplicazione diviene assolutamente necessaria riflettendo che assai più numerosi sono i terremoti minimi e perciò le minime oscillazioni del pendolo, di quello che i terremoti e le oscillazioni pendolari sufficientemente sensibili. Che se poi poniamo mente alla importanza dei movimenti microscopici, che sarebbe tanto desiderabile aver graficamente ed automaticamente

---

(1) Bullettino del Vulcanismo Italiano, Anno I. pag. 141.

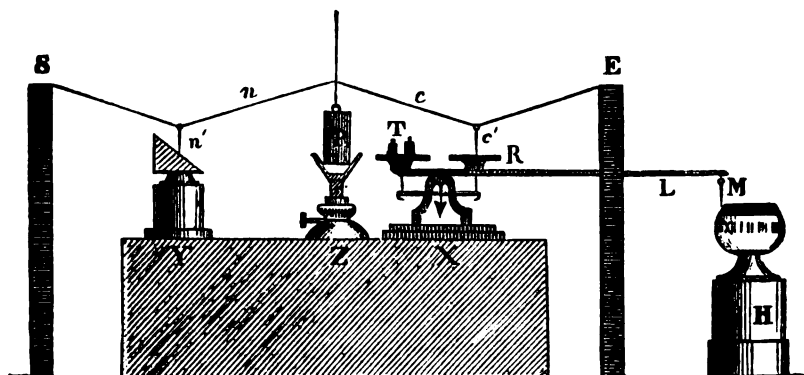
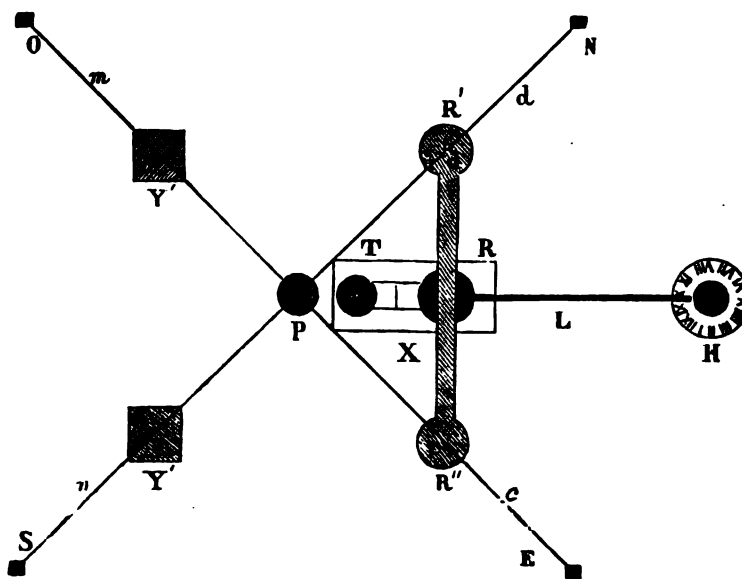
registrati, la necessità d'un mezzo meccanico moltiplicatore delle oscillazioni d'un pendolo perfettamente libero diverrà oltre ogni credere importante nelle nostre ricerche sismologiche. Propostomi tale problema riuscii a risolverlo, allorchè immaginai l'*Autosismografo*, le cui molteplici applicazioni mi hanno mostrato con una triennale esperienza, che il mio concetto meccanico fondamentale, ossia il mio pendolo armato di fili a lenta legatura, è il mezzo che serve alle sismiche osservazioni assai più di quello che io stesso mi aspettava. Tantochè oso prevedere, che allorquando fra sismologi si vorrà stabilire un sismografo modello ossia normale per le osservazioni comparate, bisognerà desumerlo, con una forma qualunque che si sceglierà, del *pendolo armato di fili a lenta legatura*.

Il congegno da me proposto ed adoperato si presta ad esser non solo economicamente costruito in forma di regolare e semplice istrumento, ma eziandio può esser composto con oggetti facili a riunirsi; e perciò si può sostituire ad un vero istrumento nell'ordine degli apparati, che chiamiamo *mezzi* d'osservazione.

Appellai questo congegno *Autosismografo orario ed economico*; e la figura qui ne rappresenta la pianta e l'alzato. Avverto che appunto per il pregio che ha di poter esser composto con oggetti d'uso, è in questa guisa e non in forma d'istrumento rappresentato dalla figura; ed in questa forma perciò lo descrivo.

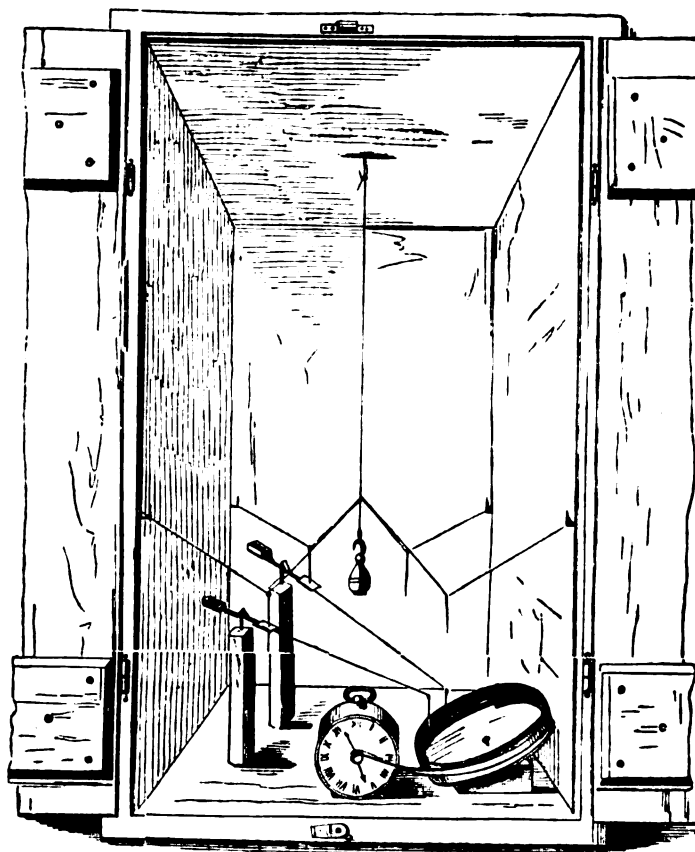
Suppongasi di poter montare il congegno entro una nicchia di una credenza a muro, ovvero sopra una solida mensola sporgente da una parete ed opportunamente custodita dalla mobilità dell'aria. Un pendolo P pendente da filo metallico e da solido fulcro è lentamente legato da quattro fili *c n m d* di seta e diretti secondo la rosa de' venti N S E O. Nel mezzo di questi fili pendono quattro aghi *c' n' m' d'*. La molta gravità del pendolo proporzionatamente alla leggerezza degli aghi e lentezza dei fili, permette ad esso pendolo di oscillare liberamente, senza punto risentire i vincoli delle predette legature e del peso degli aghi. Così nell'istrumento sparisce ogni attrito. Attendendo poi che l'angolo formato dalle due porzioni del filo di seta sostenenti l'ago si trovi aperto fra il retto e l'ottuso, si ottiene l'altro effetto importante ricercato della moltiplicazione. Perchè ad ogni oscillazione del pendolo l'ago discenderà verticalmente percorrendo una linea tanto più lunga dell'ampiezza della oscillazione, quanto più l'angolo predetto sarà aperto ossia ottuso. Ma poichè la troppa ottusità dell'angolo nuoce alla

libertà del pendolo, dovrà ciò regolarsi in proporzione della gravità del peso stesso.

Sottoponendo poi agli aghi c' *d'* una bilancia T R con l'opportuno prolungamento dei piatti R', R, R", come mostra la figura, e col prolungamento pure della leva L, egli è chiaro, che oscillando il pendolo P, l'ago *c'* premerà sulla bilancia, la quale discendendo alla sua volta con altro moto moltiplicato all'estremità M, potrà condurre questa medesima estremità ad incontrare la mostra girante di un orologio. Dove poi per conseguenza si sommeranno le due moltiplicazioni avvenute già nell'apparecchio, senza che il pendolo ne abbia nulla risentito.

Autosismografo orario ed economico (alzato)

Autosismografo orario ed economico (pianta)

Ivi sia col mezzo di un ago sul negrofumo, come mostra la figura sia con un pennello sopra la carta, quell'estremità M segnerà l'ora precisa dell'avvenuto movimento. Ripetendosi le scosse una nuova parte della mostra dell' orologio essendo venuta sotto l' estremità M, un nuovo segno vi sarà fatto; e così di seguito rimane ottenuta la registrazione e il segnale della ripetizione delle scosse. Vedesi nella figura, come sotto gli aghi *n' m'* sia collocato una specie di leggivo formato da un vetro affumicato sul quale i suddetti aghi scendendo nell'oscillare del pendolo P debbono lasciare una traccia. Cotesta traccia servirà ad indicare verso qual rombo il pendolo ha oscillato. E poichè l'indicazione del piano della oscillazione ha importanza soltanto nelle scosse di qualche entità, non sarà tanto necessaria la ripetizione dei segnali per le scosse ripetute, la cui intensità generalmente è sempre decrescente. Del resto non sarebbe punto difficile il combinare delle lastrine di vetro scorrenti sopra il detto leggivo, essendo tirate dal peso di un orologio; e così ottenere la ripetizione del segno anche da questa parte. Infine poi ognuno vede come la parte essenziale dell'autosismografo consista nel pendolo legato ai fili cogli aghi che rimanendo libero da ogni attrito ed imprimendo agli aghi un movimento moltiplicato, trovasi sensibilissimo alle scosse anche minime e disposto a darne indicazione sensibile. Ciò che riguarda la parte registrante del congegno potrà esser variato in mille guise. Per esempio, non potendo o non volendo disporre di un orologio, nè di una bilancia, tutti i quattro aghi potranno segnare sopra un vetro, e l' autosismografo cessando di essere orario, funzionerà come il pendolo nella sabbia, essendo però assai più sensibile e moltiplicatore. E per contrario, chi potesse disporre di una nicchia o di uno spazio assai grande per collocarlo, di modo che i fili potessero avere una lunghezza approssimativa o superiore al metro, potrà sopprimere la bilancia sottoponendo l'orologio direttamente agli aghi. Si potrà pure, sostituendo a ciascun ago un pennellino ovvero una pennina di cristallo, far girare una striscia di carta tirata dall'orologio sotto tutti i quattro aghi, rendendoli tutti capaci di dare l'indicazione oraria della scossa insieme e del piano dell' ondulazione. Si potrà finalmente ritenendo gli aghi in mezzo ai fili farli toccare sopra una carta *glacée* affumicata e scorrevole, perchè tirata dalla catena d'un orologio (1).

(1) La carta così affumicata fu ottimamente applicata dal Cecchi al suo nuovo grande sismografo, ed egli osserva che è cosa facilissima e sollecita l'ottenere tale affumicatura sottoponendo alla carta la fiamma d'un lume a petrolio privo della campana di cristallo.

La figura prospettica che qui aggiungo rappresenta l'*Autosismografo* montato

Autosismografo montato entro una nicchia a muro

entro una nicchia e registrante sulla carta *glacée* affumicata e disposta in un modo assai comodo pratticamente. Essa è collocata verticalmente sulla sponda verticale di una scattola di cartone rotonda, girevole ed inclinata: sulla sfera dell'orologio è innestato un rocchetto, che avvolge la funicella o striscia di carta, colla quale si fa girare la scattola di cartone con passo orario.

Insomma l'apparecchio registratore potrà esser variato in mille guise massime se sia il congegno montato regolarmente in forma di vero istrumento da un meccanico. Ciò solo però deve aversi in mira, che il peso del pendolo cioè ecceda di gran lunga la forza di trazione dei fili ed il peso degli aghi o di ciò che ad essi viene sostituito, onde non far perdere al pendolo la libertà dei suoi movimenti. Per ciò che riguarda la lunghezza del pen-

dolo P e le proporzioni del rimanente, l'esperienza finora non ha manifestato una norma; e tutto ritorna a quanto ho detto in generale della diversa sensibilità dei sismografi secondo le varie loro proporzioni di fronte alle varietà delle vibrazioni del suolo. Intorno a questo punto ho ragionato nella *Guida prattica per le osservazioni sismiche* (1).

Questo autosismografo può essere nella parte registrante quasi parificato al celeberrimo Vesuviano mediante l'uso della corrente elettrica adoperata sempre con mezzi usuali. Tutti conoscono le piccole ed economicissime suonerie elettriche, che si adoperano nelle abitazioni e negli uffici; e che trovansi perciò nel commercio unitamente alle relative pile elettriche. Per servirsene basterà attaccare alla cruna degli aghi *n' c' m' d'* un sottilissimo filo metallico e farlo sostenere verticalmente sopra l'ago da un qualunque appiccagnolo. Lasciando assai lento questo filo esso non può disturbare menomamente la discesa verticale degli aghi, mentre essendo unito ad uno dei poli della pila vi conduce la corrente elettrica. Al disotto degli aghi invece della bilancia X e del leggivo Y possono collocarvisi quattro piattelli contenenti mercurio e comunicanti coll'altro polo della pila. Così ad ogni contatto dell'ago col mercurio verrà chiuso il circuito elettrico; e la suoneria darà il suo segnale. Avendo poi aggiunto al martellino suonante un pennellino tinto d'inchiostro tipografico, questo segnerà le oscillazioni sia in una carta portata dal peso di un orologio; sia sulla mostra stessa girevole di un orologio od anche volendo sopra un disco di carta, che sia stato attaccato alla sfera di un orologio comune. Anche l'autosismografo reso elettrico nella sua parte registratoria, qualora venga costruito da un meccanico ed elevato al grado di istrumento, sempre però nell'ordine dei semplici ed economici, può divenire singolarmente pregevole, lo che certamente non occorre dimostrare.

Descritto il congegno dell'autosismografo occorre paragonarne i segnali con la serie dei dati sismici, che ho io stesso additato più volte essere di prima necessità a determinare nelle osservazioni; la quale serie di dati perciò sono qui costretto a ripetere per comodo del lettore, massime perchè dovrò mai sempre seguirla e richiamarla nel descrivere i nuovi apparati.

Ecco la serie dei dati, che cominciando dal più importante ed insieme più facile ad ottenersi, ascende poi di grado in grado colla enumerazione ai meno importanti e più difficili a determinarsi.

(1) V. Serie di articoli pubblicati nell'*Antologia illustrata di Roma Anno* 1876 col titolo *Gli odierni studi italiani sui terremoti* ed Opuscolo formato coi medesimi.

1.° Semplice indicazione di una scossa avvenuta.
2.° Ora della medesima.
3.° Ripetizione indefinita delle scosse.
4.° Qualità della scossa, cioè se sussultoria od ondulatoria.
5.° Piano dell'ondulazione.
6.° Intensità o forza del moto.
7.° Durata delle onde sismiche.
8.° Rombo d'onde venne il primo impulso.

Il primo dato dell'*esistenza d'una scossa* niun altro istrumento credo potrebbe darlo con tanta facilità quanto questo; essendo il pendolo da me congegnato sensibile del pari ad un pendolo perfettamente libero e potendo gli aghi per effetto della sola loro discesa lasciare una traccia sul negrofumo in una carta o vetro anche fisso e non girante orariamente.

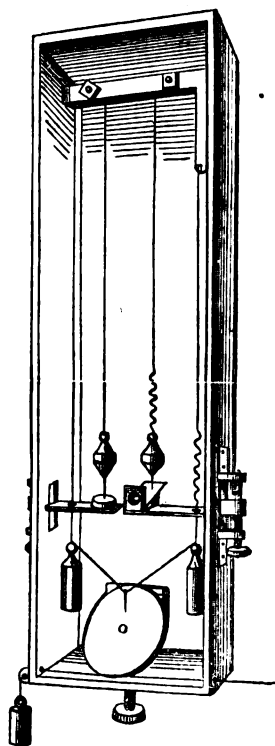
Il secondo dato, ossia *l'ora d'una scossa*, è presto assicurato: purchè agli aghi sia sottoposto il negrofumo stratificato sopra una striscia o mostra mossa da orologio. In quella stessa guisa si ottiene il terzo dato importantissimo della *ripetizione indefinita delle scosse*; perchè ogni nuova oscillazione del pendolo e degli aghi trova un nuovo punto di mostra o di striscia pronta a riceverne il segnale. Questo terzo dato così semplicemente ottenuto costituisce uno dei pregi e novità speciali del mio apparecchio. I congegni adoperati prima dell'autosismografo generalmente erano disposti in maniera da aver bisogno di essere rimontati dopo indicato un solo terremoto.

Il quarto postulato della *qualità della scossa*, cioè *sussultoria od ondulatoria* non è direttamente ricercato dall'autosismografo, la cui costruzione vedesi esser diretta alle vibrazioni oscillatorie. Ciò nulla ostante esso può funzionare come tutti i sismografi sussultori, i quali si compongono con un pendolo, nel cui filo pendolare esiste una porzione torta in spirale. Nulla osta che un tratto del pendolo autosismografico descriva la spirale; e che al disotto del peso vi sia un ago che incontri nello scendere col peso un piano di sabbia o di negrofumo, sul quale lasciare l'impronta. Può anche il detto ago servire a chiudere un circuito speciale nell'autosismografo a registrazione elettrica.

Non debbo spiegare come l'istrumento di cui ragiono serva pel quinto dato, che ricerca il *piano della ondulazione*; essendo stato ciò abbastanza chiarito dalla descrizione del congegno.

Sismografo economico sussultorio, ondulatorio ed orario.

Nella piccola guida prattica, che sopra ho citato, esaminando la serie dei dati da ricercare e gli istrumenti ed i *mezzi* che servono a determinarli, ho detto che col quinto postulato si chiude la serie dei più necessari ed insieme più facili ad essere ottenuti. Perciò ho separatamente ragionato degli altri tre residuali. Anche qui quantunque non parli di tutti gli istrumenti sismici, ma solo dei procedenti dal pendolo legato, mantengo la medesima separazione. E prima di mostrare come col medesimo pendolo possono ot-

tenersi alcuni degli altri ultimi postulati, debbo mostrare un congegno atto ai primi cinque dati opportuno per molti osservatori, che si trovano in ispeciali condizioni. Questo istrumento, o per meglio dire questa forma e riduzione degli istrumenti già descritti, fu da me ideata per uso di coloro, i quali o non avessero luogo spazioso per il collocamento d'un autosismografo, o bramassero con un solo piccolo apparecchio far tutte le osservazioni sismiche elementari di prima necessità. Sopratutto poi volli ottenere

l'unione in un solo istrumento anche della parte sussultoria, che suole ordinariamente esser tenuta da sola. Il disegno qui unito rappresenta questo congegno, che nella forma della cassetta e proporzioni non è dissimile da un barometro e perciò da collocarsi facilmente su d'una parete. Ivi quattro pendoli sono appesi alla medesima asta. I due centrali terminati in punta d'ago servono l'uno ad indicare la direzione dei moti ondulatori sulla polvere o cipria, nella maniera già notissima; l'altro che è munito di spirale indica i sussultori sopra un vetro o carta affumicata e leggermente inclinato sotto la punta dell'ago. Quest'ultimo pendolo può anche esser guardato con una piccola lente, che è nell'apparecchio; e così scoprirvi qualche moto minimo nelle giornate di agitazione continua, non che vedere ingrandite le tracce avvenute nel negrofumo. I due pendoli laterali poi sono, come si vede, più lunghi; ed in ciò fra loro diversi; il più corto è anche munito di spirale per renderlo sensibile ai moti sussultori. Questi due pendoli sono legati fra loro nel sistema già descritto dell'autosismografo; e l'ago che pende nel mezzo fra loro striscia sopra un disco affumicato inclinato e girante. Egli è chiaro, che se i pendoli oscillano parallelamente o quasi parallelamente al fondo della scattola, ossia al muro, la loro oscillazione essendo anche dissincrona, l'ago scendendo e salendo sul disco segnerà una linea normale alla tracciata dal suo punto di contatto sul disco in quiete. Se poi i pendoli oscilleranno in una direzione normale o quasi normale alla parete, per lo stesso dissincronismo l'ago ascenderà tracciando una linea al disopra del punto di quiete. Se il moto sarà sussultorio, l'ago segnerà ugualmente. E poichè il disco affumicato può girare mediante una cordicella, che lo unisca ad un orologio, si avrà in esso l'indicazione di tutte le ore di movimento sismico. Resta poi a volontà dell'osservatore nel connettere il disco all'orologio il farlo girare una sola o più volte nelle 24 ore, secondo che si desidera maggiore o minore svolgimento delle grafiche osservazioni.

Protosismografo.

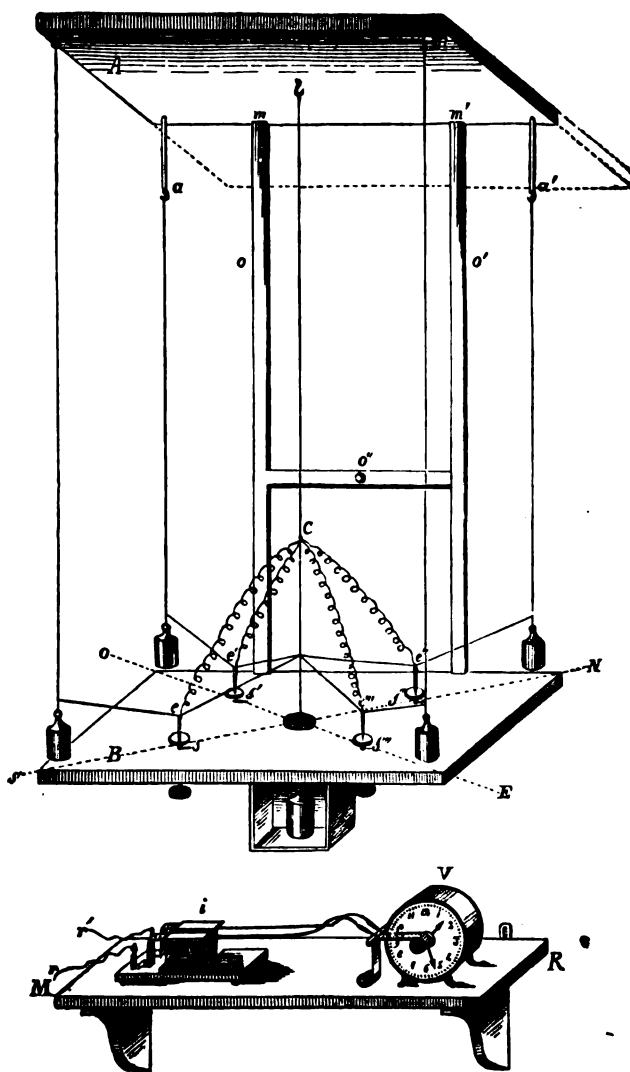
Terminata l'esposizione di ciò che si riferisce ai primi cinque postulati, torniamo all'esame della scala dei medesimi; ed in pari tempo a tutto ciò che ci fornisce ancora il *pendolo armato di fili a lenta legatura*. Questi ultimi tre dati esamineremo in ordine inverso, incominciando cioè dall'ultimo, che è il più difficile ad ottenersi cogli istrumenti finora conosciuti; e ciò perchè così meglio si svolge la parte descrittiva dei meccanismi.

Abbiamo lasciato l'autosismografo, descrivendone l'apparecchio per la registrazione elettrica. Di questa dicemmo che potea rendersi particolareggiata e complessa *ad libitum* moltiplicando i fili cogli aghi e gli elettro-magneti corrispondenti a ciascuna direzione. Quantunque ciò fosse facile ad immaginare, io debbo qui rendere onore al sig. Angelo De Andreis di Civitavecchia, il quale, come vide pubblicato il mio autosismografo, mi scrisse proponendomi la suddetta moltiplicazione degli elettro-magneti. Oltre a ciò egli mostravami con un disegno, come i quattro od otto elettro-magneti potevano riunirsi con le loro ancore sopra un' unica striscia di carta obbligandoli a segnare l'uno sotto l'altro in linea verticale, ogni volta che l'oscillazione del pendolo nell'autosismografo chiudesse il circuito al Nord, al Nord Ovest, all'Ovest ecc. Proponevami pure il De Andreis di dare alla carta per mezzo dell'orologeria un movimento abbastanza celere, perchè si vedessero nella carta i mutamenti successivi della direzione. In queste idee del De Andreis mi sono in parte senza avvedermene imbattuto, ora che ho immaginato e fatto costruire una modificazione speciale dell' autosismografo diretta a determinare la direzione del primo impulso di un terremoto, che perciò ho voluto chiamare *protosismografo*. Quindi nel pubblicare il nuovo istrumento non ho voluto tacere il merito dell'amico, nell'avermi in qualche modo posto sulla via di perfezionare nella parte registratoria l' istrumento da me primitivamente immaginato. La tavola IV rappresenta l' apparecchio registratorio del protosismografo eseguito con singolare precisione ed eleganza dal noto meccanico sig. Ermanno Brassart. Non debbo spiegare ciò che si riferisce alla posizione degli elettro-magneti. Ciò che solo qui interessa è il vedere, come in questo apparecchio io abbia ottenuto la distinzione dei segnali per ciascuna semi-oscillazione del pendolo: dalla qual cosa risulta per conseguenza la distinzione del primo impulso.

La striscia di carta scorre per pressione fra due cilindri posti in moto dall'orologio, come è chiarissimo nel disegno. Quivi però si osservi, che qualunque delle ancore venga attratta dall'elettro-magnete, essa trascina un piccolo telaio, che sostiene un piccolo dente. Unita al cilindro maggiore sta una ruota dentata a seghetta, sulla quale ingrana a scappamento il dente suddetto connesso al telaio. Da tutto ciò risulta, che ad ogni discesa dell'ancora, mentre si imprime un punto sulla carta, questa fa un passo prima che si compia la seconda semi-oscillazione del pendolo, in conseguenza della quale avverrà la discesa dell'elettro-magnete corrispondente al punto cardinale opposto a quello, nel quale si verificò il primo movimento. È chiaro,

che cessate le oscillazioni del pendolo, la carta continuando a camminare coll' orologio, trovasi pronta per ricevere i segni di un successivo periodo di oscillazioni. Nella tavola sotto la figura dell'apparecchio si vede un tratto della carta segnata durante alcune oscillazioni del pendolo.

Microsismografo.

L'esperienza ha mostrato gli ottimi risultati dell'autosismografo, massime allorchè registra per mezzo della elettricità, sia nella maniera perfetta ora

descritta nel protosismografo, sia nella maniera meno perfezionata della soneria. Cotesto apparecchio indica spessissimo i movimenti minimi, che entrano quasi nella serie delle scosse microscopiche. Ma fin dal Marzo 1876 ho introdotto in questo autosismografo una nuova modificazione, la quale mentre da una parte non ne altera punto la semplicità e la economia della costruzione, nè gli toglie la facilità del comporlo senza l'abilità del meccanico, lo eleva da altra parte al grado di sismografo talmente sensibile, da registrare non solo le minime scosse di vero terremoto, ma eziandio le agitazioni microsismiche, che sopra abbiamo veduto costituire periodi di molte ore di agitazione microscopica nel pendolo. L'occhio più perfetto non scorge movimento veruno nel congegno, mentre questo sulla carta delinea gl'invisibili suoi scotimenti. Perciò l'ho appellato *microsismografo* come già riferii nella Sessione V[a] del passato anno ed oggi lo descrivo con disegno.

Ricordando il fatto più volte citato della diversa sensibilità dei pendoli disuguali o pendoli decrescenti, pensai che la varia lunghezza di più pendoli nel medesimo sismografo gli avrebbe apportato l'utilità di quello del Cavalleri; l'aver cioè nel congegno più probabilmente un pendolo disposto a risentire le diverse vibrazioni del suolo. Oltre a ciò i pendoli di diversa lunghezza compiendo le loro oscillazioni in tempi diversi non possono mantenere sincrone le loro oscillazioni sotto il medesimo impulso. Perciò, siccome si vede nella figura, io appesi ad una lavagna *A* oltre il pendolo centrale *c*, altri quattro pendoli *a*, *a*,' *e*, *e*' di lunghezza diversa fra loro, distribuendoli secondo la rosa dei venti; ed a questi fermai l'estremità dei fili portanti gli aghi *e*, *e*,' *e*,'' *e*.''' È chiaro che sopra ciascuna linea della rosa dei venti trovansi così tre pendoli diversi disposti a ricevere gl'impulsi di diversa qualità; e che per il dissincronismo suddetto nell'oscillare in più d'uno contemporaneamente, dovranno talvolta muoversi quasi ad incontrarsi l'uno verso l'altro: lo che produrrà da due parti l'abbassamento dell'ago, che così sarà doppiamente moltiplicato. Ne risulterà in conseguenza che, muovendosi microscopicamente ed invisibilmente due pendoli, la somma dei loro minimi movimenti concentrandosi nell'ago, questo visibilmente dovrà saltellare ed immergersi prontamente nel mercurio giacente entro le tazzine *s*, *s*,' *s*,'' *s*.''' Gli aghi sono collegati ai conduttori elettrici di filo capillare *c e*, *c e*,' *c e*,'' *c e*''': possono quindi chiudere un circuito elettrico che andrà a muovere le ancore delle bobine *i* situate nell'apparecchio registratore sulla mensola *M R*. Ivi l'orologio *V* portante un cilindro avvolge la carta segnata dai pennelli tinti di inchiostro tipografico. Ben si comprende, che

la striscia di carta può essere della ordinaria in uso negli offici telegrafici: come pure ai pennelli possono sostituirsi penne di cristallo o punte incidenti od altro. La carta può anche scorrere sopra due cilindri a pressione, in luogo di avvoltolarsi ad un solo di quelli. Insomma si modifichi come si vuole la parte registrativa, purchè rimanga la combinazione dei cinque pendoli diversi e legati, il microsismografo non lascerà passare veruna tempesta microsismica senza registrarla, come l'esperienza mi insegna da oltre un anno e come si sperimenta già da più mesi in parecchi osservatorii italiani.

Sismografo a curve continue.

Dopo il rombo di provenienza della prima onda sismica nella nostra scala, che ora seguiamo a rovescio, viene la ricerca della *durata delle onde sismiche*. Intorno a questo punto ho mostrato nella citata guida prattica quanto la scienza sismologica sia sprovvista di mezzi sicuri per determinarla: e come il solo Palmieri abbia ottenuto finora un congegno speciale a ciò nel suo grande e celebre sismografo vesuviano. Il mio pendolo armato di fili a lenta legatura io non vedo finora come possa rispondere a questo dato, che sarà così l'unico a cui esso non si presti.

Anche la determinazione della intensità o forza delle scosse difficilmente può essere da un apparecchio determinata; perchè quando anche essa venga indicata sarà mai sempre relativa e giammai assoluta. Relativa intendo all'istrumento che la registra; e ciò è chiaro richiamando ciò che sopra abbiamo detto della diversa sensibilità dei pendoli diversamente lunghi. Perciò io ho proposto un mezzo ovvio e prontissimo e che costituisce una naturale unità di misura a disposizione anche dei non versati nella scienza, ricavando una scala delle intensità dagli effetti prodotti dai terremoti tanto nell'ordine fisico quanto nel morale. Intorno a ciò adunque, per sempre più stabilire questo mezzo di scientifica convenzione, stimo opportuno qui riferire la scala predetta da me immaginata.

1. Scossa leggerissima, avvertita soltanto dai sismografi o da un sismologo.
2. Scossa debole, avvertita da più d'uno.
3. Scossa leggera, avvertita da molti, o annunciata dai giornali, o annunciata da non sismologi; e quando se ne apprende facilmente la durata e la direzione.
4. Scossa sensibile, seguìta da tremolìo di infissi, cristalli e soprammobili.
5. Scossa mediocre, avvertita generalmente da moltissimi, seguìta nelle

città da un tocco di qualche raro campanello. Sentita in più luoghi non vicinissimi dá non sismologi e quando trema il letto.

6. Scossa forte, con suono più o meno generale di campanelli, oscillazioni di lampade, arresto di orologi nelle città; e nelle campagne tremito visibile o sensibile degli alberi e degli arbusti; e quando narrasi che fortunatamente non accaddero danni: quando per timore o per prudenza taluno esce a passeggiare all'aperto. Interruzione del sonno nella notte.

7. Scossa molto forte, con caduta di calcinacci, suono di campane da torre, strepito, spavento abbastanza generale senza danni, caduta di oggetti.

8. Scossa fortissima, con caduta di fumaiuoli, lesioni nei fabbricati, fuga.

9. Scossa rovinosa, con caduta totale o parziale di qualche edificio.

10. Scossa disastrosa, con grandi rovine e vittime.

Cotesta scala certamente è assai utile per una convenzione estesa; e servirà più o meno quando il terremoto prende una certa forza. Ma allorquando è debole, e sopratutto allorchè consta di una successione di molti piccoli impulsi, i quali sarebbero capaci di far molto oscillare un pendolo, ma nulla o poco rendersi sensibili negli effetti, l'opportunità di un qualche istrumento speciale per questo dato sarebbe assai desiderabile nelle nuove ricerche di sismologia. Vero è che rimane sempre insuperabile il difetto già discusso l'esser cioè dall'istrumento registrata l'intensità relativa e non la assoluta dei movimenti. Ma tal difetto sarà assai meno dannoso quando l'istrumento sia congegnato in guisa da porgere graficamente la serie continua dell'ampiezza di tutte le oscillazionl del pendolo fatte in ciascun periodo: di modo che dal gruppo e dall'andamento di esse oscillazioni, potrà essere apprezzata la forza ed intensità d'ogni periodo di agitazione terrestre.

Ho volto perciò l'attenzione al solito pendolo armato, che si mostra pieghevole a tante diverse combinazioni; e non tardai ad immaginare ed eseguire l'istrumento, che ho rappresentato nella tav. V. Mi proposi ottenere sopra una carta scorrevole orariamente quattro linee orizzontali indicanti le quattro direzioni della rosa de' venti. Sopra queste linee volli vedere tracciate automaticamente delle ordinate, le quali rappresentassero amplificata l'ampiezza dei movimenti avvenuti nei pendoli sismografici. Giunsi a ciò ritenendo il gruppo dei pendoli disposti e legati come nel microsismografo e, sostituendo ai quattro aghi, che nel microsismografo chiudono il circuito elettrico, quattro minimi pesi. Questi stando poggiati sopra quattro piattelli connessi con quattro leve a bilancia, come mostra la figura, imprimono un movimento di discesa alle quattro leve suddette ogni volta che il movimento

dei pendoli li costringe ad abbassarsi. Uno sguardo sulla figura fa intendere assai meglio, che per mezzo delle parole, il modo col quale i quattro aghi situati all'estremità delle leve producono le ordinate sulla carta affumicata stesa sul leggìo e trascinata dall'orologio. Agli aghi possono essere sostituite quattro pennine di cristallo; e così ottenere le linee per mezzo dell'inchiostro. Ognuno intende come il risultato di questa modificazione dell'autosismografo, relativamente assai semplice, dia a vedere per tutte le ore del giorno una vera curva sismica nelle quattro direzioni dei punti cardinali. È facile anche intendere, come questa curva essendo prodotta dalla combinazione stessa dei pendoli che ci additano le scosse microscopiche, potrebbe quasi pretendersi, che ci desse una curva microsismica. Ma ciò nel pieno senso della parola viene impedito dalla trasmissione meccanica e non elettrica dei segnali. Rimane però sempre, che la curva sismica data da questo istrumento rappresenta l'ampiezza oscillatoria e la direzione di tutti i movimenti i più delicati, parte dei quali appartiene ai microscopici.

Anche questo istrumento fu costruito dal sullodato meccanico Signor Ermanno Brassart, il quale nella parte registrante vi apportò miglioramenti di molto interesse. La carta, come ognuno vede nel disegno, è tirata dall'orologio per mezzo di una funicella e gira attorno ad un cilindro fisso nella macchina all' estremità opposta all' orologio. Ciò è così combinato, acciò la carta affumicata non venga giammai a stropicciare in verun luogo col pericolo di perdere lo strato di negrofumo. Ogni giorno adunque si svolgerà una quantità di carta lunga quanto è il giro che essa può fare partendo dal leggivo e giungendo fino all'orologio. Il Brassart pensò giustamente che in casi speciali di straordinari periodi di agitazioni possa essere interessante il vedere le curve ossia le serie delle ordinate maggiormente sviluppate; e perciò dispose che il cilindro fisso stesse connesso con una sbarra mobile; e questa potendo scorrere sul piano dell'istrumento potesse anche allontanare il cilindro ed accrescere la lunghezza del cammino della carta. L' orologio poi in questo caso porterà una ruota di diametro maggiore.

Nulla aggiungo a conclusione di questa memoria, che è riuscita più lunga di quello che avrei voluto, ma assai più breve di quello che era quasi indispensabile solo per accennare tutti i punti necessari a chiarire le parti e gli scopi diversi dei diversi apparecchi.

INTORNO AD UN DOCUMENTO INEDITO

RELATIVO A NICCOLÒ COPERNICO

MEMORIA

DI B. BONCOMPAGNI

Nell'Archivio Notarile di Ferrara si conservano i rogiti del Notaio Tommaso Meleghini divisi in cinque mazzi, il quinto de'quali si compone di 462 carte (1). Nelle linee 12–23 del *recto* della 447ª di queste 462 carte, numerata nel margine superiore del medesimo *recto* col numero 446 (2), si legge il seguente importantissimo documento, gentilmente comunicatomi dal Sig. Cav. Luigi Napoleone Cittadella, Direttore della Biblioteca Comunale di Ferrara (3):

« 1503 Die ultimo mensis Maij, Ferrarie in episcopali palatio, sub lodia
» horti, presentibus testibus uocatis et rogatis Spectabili uiro domino Joanne
» Andrea de Lazaris siculo panormitano almi Juristarum gymnasij Ferra-
» riensis Magnifico rectore, Ser Bartholomeo de Siluestris, ciue et notario
» Ferrariensi. Ludouico quondam Baldasaris de Regio ciue ferrariensi et bi-
» dello Vniuersitatis Juristarum ciuitatis Ferrarie, et alijs.

» m̄ ℂ: Venerabilis, ac doctissimus uir dominus Nicolaus Copernich de
» Prusia Canonicus Varmensis et Scholasticus ecclesie S. crucis Vratislauiensis:
» qui studuit Bononie et Padue, fuit approbatus in Jure Canonico nemine penitus
» discrepante, et doctoratus per prefatum dominum Georgium Vicarium an-
» tedictum etc. (4)

» promotores fuerunt
» .D. Philippus Bardella et
» .D. Antonius Leutus, qui ei dedit Insignia } ciues Ferrarienses etc. »

---

(1) Di queste 462 carte le 1ª, 462ª sono guardie non numerate, e le 2ª—461ª sono numerate ne'margini superiori de'*recto* coi numeri 1—20, 20 bis, 21—25, 25 bis, 26—250, 250 bis, 251—457. Il detto mazzo 5.° incomincia con un rogito de'20 di marzo del 1490, indizione 8ª, e finisce con un rogito de' 3 di agosto del 1506, indizione 9ª. Questo mazzo è legato in cartone coperto esternamente ed internamente di carta bianca. Sulla parte esterna della prima coperta di questo mazzo è scritto a penna il titolo: « Meleghini Tommaso || 1490—1505. || Schede ». Sul dorso di una carta che involge il mazzo stesso si legge: « Meleghini || Tommaso || 1490—1505. || Schede || 5° »

(2) Un *fac-simile* di questo *recto* è riprodotto più oltre in litografia

(3) In una gentilissima lettera scrittami dal medesimo Sig. Cittadella in data di « Ferrara 11. » 9bre 76 » si legge:

« Ma ben più di questo rogito, mi lusingo di farle una grata sorpresa col darle copia litterale di due *brevi*, ma » *interessantissimi* documenti, ch' Ella potrà in qualche modo pubblicare con le sue savie osservazioni: li ho trovati » or son pochi giorni ».

Uno dei due documenti, a buon diritto chiamati « interessantissimi » in questo passo della detta lettera del Sig. Cittadella, è quello che fa l'oggetto del presente scritto; l'altro è un privilegio di laurea in Medicina ed arti liberali, dato dall'Università di Ferrara nel giorno 28 di giugno del 1484 a Domenico Maria Novara, illustre astronomo e maestro del Copernico.

(4) Si dimostra più oltre (pag. 356, lin. 30—38, 48 pag. 357, lin. 1—17) che la persona qui indicata colle parole « prefatum dominum Georgium Vicarium antedictum etc. », è Giorgio Prisciani, Vicario Vescovile di Ferrara.

Questo documento dimostra che nel giorno 31 di maggio del 1503 l'illustre Niccolò Copernico, nato in Thorn nel giorno 19 di febbraio del 1473 (1), e morto in Frauenburg tra il 7 ed il 21 di maggio del 1543 (2), fu addottorato in diritto canonico in Ferrara nel palazzo Vescovile sotto le logge dell'Orto.

Le parole « qui studuit Bononie » (3), contenute in questo documento, dimostrano, che il Copernico prima del 31 di maggio del 1503 era stato studente in Bologna.

(1) TYCHONIS || BRAHEI, ecc. VITA. || *Authore PETRO GASSENDO*, ecc. ACCESSIT || NICOLAI COPERNICI, ecc. VITA || PARISIIS, ecc. M. DC. LIV., ecc., NICOLAI || COPENRICI, ecc. VITA, ecc., pag. 4, lin. 19—27. — PETRI || GASSENDI, ecc. MISCELLANEA, ecc. TOMVS QVINTVS, ecc. LVGDVNI, ecc. *M. DC. LVIII*, ecc., pag. 499, col. 1ª, lin. 1—15. — PETRI GASSENDI, ecc. MISCELLANEA, ecc. Tomus Quintus, ecc. FLORENTIÆ, || TYPIS REGIÆ CELSITUDINIS, ecc., pag. 441, col. 1ª, lin. 1—15. — ZUR BIOGRAPHIE || VON || NICOLAUS COPERNICUS || von || Dr. L. Prowe, ecc. THORN, 1853, ecc., pag. 53, lin. 12—21, pag. 54, pag. 55, lin. 1—25. — Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler, ecc. Braunsberg, 1873, ecc., pag. 266, lin. 33—37. — Gaspare Peucer nato in Bautzen nel giorno 6 di gennaio del 1525 (VITÆ || GERMANORUM || MEDICORUM, ecc. CONGESTÆ, ecc. *A* || MELCHIORE ADAMO, ecc. *FRANCOFURTI AD MOENUM*, ecc. ANNO M. DCCV, pag. 168, col. 2ª, lin. 1—9. — MEMOIRES || *POUR SERVIR* || A L'HISTOIRE || DES || HOMMES || ILLUSTRES, ecc. *TOME XXVI.* || A PARIS, ecc. M. DCC. XXXIV, ecc. pag. 160, lin. 5—7. — BIOGRAPHISCH-LITERARISCHES || HANDWÖRTERBUCH, ecc. GESAMMELT || VON || J. C. POGGENDORFF, ecc. ZWEITER BAND. || M-Z. || LEIPZIG, 1863, ecc., col. 421, lin. 37—45), e morto in Dessau nel giorno 25 di settembre del 1602 (VITÆ || GERMANORUM || MEDICORUM, ecc. CONGESTÆ, ecc. *A* || MELCHIORE ADAMO, ecc., pag. 172, erroneamente numerata 171, col. 2ª, lin. 61—65. — MEMOIRES || *POUR SERVIR* || A L'HISTOIRE || DES || HOMMES || ILLUSTRES, ecc. *TOME XXVI*, ecc., pag. 165, lin. 15—16. — BIOGRAPHISCH-LITERARISCHES || HANDWÖRTERBUCH, ecc. GESAMMELT || VON || J. C. POGGENDORFF, ecc. ZWEITER BAND. || M-Z, ecc. col. 421, lin. 37—46), scrive (ELEMEN// || TA DOCTRINAE || DE CIRCVLIS COE// || LESTIBVS, ET || PRIMO MO// || TV. || AVTORE CA// || sparo Peucero. || VVITTEBERGAE, ecc. 1551, car. 15ª, non numerata, *recto*, col. 1ª, lin. 8—12):

« *Nicolaus Copernicus To*
» *rinensis Canonicus Varmiu*
» *ensis, natus anno* 1473, *Fe*
» *brua. die* 19, *hora* 4, *scrup.*
» 48. »

Michele Moestlin, nato in Göppingen nel giorno 30 di settembre del 1550 (BULLETTINO || DI || BIBLIOGRAFIA, ecc. TOMO VII. || ROMA, ecc. 1874, pag. 392, lin. 20—21, e nota (3), AGOSTO 1874. — INTORNO A DUE SCRITTI || DI || RAFFAELE GUALTEROTTI, ecc. NOTA || DELL'ING.RE FERDINANDO JACOLI, ecc. ROMA, ecc. 1875, pag. 18, lin. 20—21, e nota (3)), morto in Tübingen nel giorno 20 di decembre del 1631 (BULLETTINO || DI || BIBLIOGRAFIA, ecc. TOMO VII, ecc., pag. 392, lin. 20—22, e nota (4). — INTORNO A DUE SCRITTI || DI || RAFFAELE GUALTEROTTI, ecc., pag. 18, lin. 20—22, e nota (4)) in una delle sue note alla « NARRATIO PRIMA DE LIBRIS REVOLUTIONUM NICOLAI COPERNICI » di Giorgio Joachim, detto « Rheticus », indica la medesima data della nascita di Niccolò Copernico, scrivendo (Prodromus || *DISSERTATIONVM COSMOGRA-* || *PHICARVM*, ecc. A || *M. IOANNE KEPLERO, VVIRTEM-* || *bergico*, ecc. TVBINGÆ, ecc. ANNO M. D. XCVI, pag. 94, col. 1, lin. 1—4. — Prodromus || *DISSERTATIONVM COSMOGRAPHICARVM*, ecc. à || *M. IOANNE KEPLERO VVIRTEMBERGICO*, ecc. *FRANCOFVRTI*, ecc. *Anno M. DC. XXI*, pag. 96, lin. 17—20. — ZUR BIOGRAPHIE || VON || NICOLAUS COPERNICUS || von || Dr. L. Prowe, ecc., pag. 53, lin. 21, pag. 54, lin. 1—3):

« *Nic. Copernicum natum referunt Anno* 1473.
» *die* 19. *Febr. hora* 4. *scr.* 48. *p. m. die Veneris*
» *ante Cathedram Petri. Errat ergo Franc. Iunct:*
» *qui ipsum anno* 1472. 29. *Ian. natum scribit* ».

(2) ZUR BIOGRAPHIE || VON || NICOLAUS COPERNICUS || von || Dr. L. Prowe, ecc., pag. 55, lin. 27—32, pag. 56—58. — Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 289, lin. 23—42, pag. 290, lin. 1—2.

(3) Vedi sopra, pag. 341, lin. 19.

Si sa in fatti 1.° che Niccolò Copernico si condusse in Bologna nel 1496 (1); 2.° ch'egli vi rimase dal 1496 al 1500, come studente di Diritto Canonico e Socio della Nazione Alemanna della Università di Bologna (2); 3.° che egli partì da Bo-

(1) Ciò apparisce da un rendiconto della Tornata X del 9 di aprile del 1876 della Regia Deputazione di Storia Patria per le provincie di Romagna, pubblicato 1.° nel giornale intitolato « ANNO XVII. BO- » LOGNA — MERCOLEDI 26 APRILE 1876. NUMERO 116. || Gazzetta dell'Emilia », ecc. (pag. 1ª, col. 5—8, APPENDICE || REGIA DEPUTAZIONE DI STORIA PATRIA || per le provincie di Romagna || Tornata X-9 aprile 1876), 2.° in una tiratura a parte intitolata « REGIA DEPUTAZIONE DI STORIA PATRIA || » PER LE || PROVINCIE DI ROMAGNA||Tornata X — 9 Aprile 1876 », e composta di 3 pagine, in 8.°, nella 3ª delle quali (lin. 16—18) si legge « (Estratto dalla Gazzetta dell'Emilia N. 116)||Tipi Fava e » Garagnani) ». In questo rendiconto firmato (ANNO XVII, ecc. NUMERO 116. || Gazzetta dell'Emilia, ecc., pag. 1ª, col. 8ª, lin. 21. — REGIA DEPUTAZIONE, ecc. Tornata X. — 9 Aprile 1876, ecc., pag. 3, lin. 16): « CESARE ALBICINI ff. di segretario », si legge in fatti (ANNO XVII, ecc. NUMERO 116.||Gazzetta dell'Emilia, ecc., pag. 1ª, col. 6ª, lin. 22, col. 7ª, lin. 1—3. — REGIA DEPUTAZIONE, ecc., Tornata X. — Aprile 1876, pag. 2, lin. 10—13):

« Due documenti dell'archivio Malvezzi » de'Medici, concordati colle Costituzioni, allora » vigenti, della *Nazione* Alemanna, stabiliscono che » Copernico venne a Bologna l'anno 1496 ».

Il Sig. Prof. Berti parlando del Copernico dice (COPERNICO || E LE VICENDE DEL SISTEMA COPERNICANO||IN ITALIA, ecc. DISCORSO||letto nella R. Univesità (*sic*) di Roma, ecc. DAL PROFESSORE|| DOMENICO BERTI, ecc. ROMA || TIPOGRAFIA G. B. PARAVIA E C., ecc. 1876, pag. 14, lin. 2—7):

« Ma ritenuto anche che fosse fatto » canonico più tardi, egli è indubitato tuttavia che » entro l'anno 1496 già era venuto tra noi per de- » siderio di frequentare le nostre scuole e già at- » tendeva nel principio del 1497 alle osservazioni » celesti in Bologna ».

(2) Nel precitato rendiconto della detta tornata de'9 di aprile 1876 della suddetta Deputazione di Storia Patria si legge (ANNO XVII, ecc. NUMERO 116.||Gazzetta dell'Emilia, ecc., pag. 1ª, col. 7ª, lin. 7—22, col. 8, lin. 1—9. — REGIA DEPUTAZIONE DI STORIA PATRIA, ecc., Tornata X, ecc., pag. 2, lin. 17—37, pag. 3, lin. 1—4):

« I documenti » citati dimostrano eziandio, com' egli dimorasse » in Bologna dal 1496 al 1500, contro quanto as- » serisce il Papadopoli, che nella sua *Historia Gym-* » *nasii Patavini* lo vorrebbe in quel tempo a Pa- » dova. Però non trovandosi menzione della sua » laurea in giure, nè negli *Acta Collegii Juris pon-* » *tificii*, nè nel *primus Liber secretus Juris pon-* » *tificii ab anno* 1377 *ad annum* 1528, appar- » tenenti all' archivio dell' antico Reggimento, » e neppure nella *Matricula doctorum* unito (*sic*) al » volume della *Matricula nobilissimi Germa-* » *norum collegii* dell' archivio Malvezzi de' Me- » dici, ove sono registrati i nomi di quelli che si » addottorarono dal 1497 al 1542, si può conclu- » dere, che come è certo che Copernico attese nel » nostro Studio al gius Canonico, perchè, secondo » gli Statuti, gli ascritti alla *Nazione* Germanica » dovevano essere *in hac alma urbe studentes in* » *jure canonico vel civili*, il che si trova ripe- » tuto nella formula del giuramento dei Procura- » tori della stessa *Nazione*, e in molti luoghi de- » gli *Annales*, e indicato persino nella divisa del- » lo Stemma, è altrettanto certo che in Bologna » non ebbe il dottorato ».

In un articolo del D.r Francesco Hipler, il cui testo tedesco contenuto nel giornale intitolato « Beilage zu N.° 54 der Ermländischen Zeitung.||Braunsberg, Sonnabend den 6. Mai 1876 » (pag. 1ª, col. 1ª—3ª, pag. 2ª, col. 1ª, lin. 1—60) è intitolato nel giornale medesimo (pag. 1ª, col. 1ª, lin. 1): « Kopernikus in Bologna », ed ha (pag. 2ª, col. 1ª, lin. 59—60) le seguenti data e firma: « Braunsberg, am 2. Mai 1876. || Dr. F. Hipler », si legge (Beilage zu N.° 54. der Ermländischen Zeitung, ecc., pag. 1ª, col. 2ª, lin. 27—30):

« Kopernikus verweilte nach Ausweis der von » Malagola neu entdeckten, sowie auch der schon früher » bekannten Nachrichten in Bologna, vom Jahre » 1496—1500 ».

In una traduzione di questo articolo pubblicata nel giornale intitolato « ANNO XVII. BOLOGNA — » DOMENICA 21 MAGGIO 1876. NUMERO 141. || Gazzetta dell'Emilia », ecc. (pag. 1ª, col. 5ª, lin. 20 —31, col. 6ª—8ª, pag. 2ª, col. 5ª—8ª) questo passo dell'articolo medesimo è tradotto così (ANNO XVII, NUMERO 141 || Gazzetta dell'Emilia, ecc., pag. 1ª, col. 8ª, lin. 26—29):

« Il Copernico dimorò in Bologna, secondo i » documenti scoperti di fresco dal Malagola, co- » me pure secondo le notizie prima conosciute, » dall'anno 1496 al 1500. »

In altra traduzione dell'articolo medesimo fatta dal Sig. D.r Alfonso Sparagna (BULLETTINO || DI ||

logna tra il 4 di marzo, ed il novembre del 1500, e probabilmente dopo il 6 settembre, nel qual giorno annualmente si chiudeva lo studio Bolognese (1).

Fu anche avvertito in un' Appendice alla « GAZZETTA DELL'EMILIA » essere certo che il Copernico « in Bologna non ebbe il dottorato » (in diritto canonico) (2). Il privilegio di laurea riportato di sopra (pag. 341, lin. 11-24) dà la ragione di ciò, dimostrando ch'egli ebbe questo dottorato in Ferrara.

Il leggersi nel privilegio medesimo « qui studuit Bononie et Padue » (3)

BIBLIOGRAFIA, ecc. TOMO IX. || ROMA, ecc. 1876, pag. 320—325, GIUGNO 1876. — COPERNICO IN BOLOGNA || TRADUZIONE DAL TEDESCO || DEL D[R] ALFONSO SPARAGNA || Estratto dal BULLETTINO DI BIBLIOGRAFIA E DI STORIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE - TOMO IX. - GIUGNO 1876 (In 4.°, di 6 pagine)) si legge (BULLETTINO || DI || BIBLIOGRAFIA, ecc. TOMO IX, ecc., pag. 322, lin. 6—8. — COPERNICO IN BOLOGNA, ecc., pag. 3, lin. 6—8):

« Il Copernico dimorò in Bologna, secondo i documenti scoperti recentemente
» dal Malagola, come anche secondo le notizie prima conosciute, negli anni 1496—
» 1500 ».

Niccolò Copernico nella sua opera intitolata « DE REVOLUTIONIBUS ORBIUM COELESTIUM » (LIBER QVARTVS, CAP. XXVII) cita un'osservazione astronomica da lui fatta in Bologna dopo il tramonto del sole nel giorno 9 di marzo del 1497, scrivendo (NICOLAI COPERNICI THORVNENSIS || DE || REVOLVTIONIBVS ORBIVM CAELESTIVM || LIBRI VI, ecc. THORVNI, || SVMPTIBVS SOCIETATIS COPERNICANAE MDCCCLXXIII, pag. 297, lin. 12—15. — NICOLAI CO-||PERNICI TORINENSIS || DE REVOLVTIONIBVS ORBI-||um cœlestium, Libri VI, ecc. Norimbergæ apud Ioh. Petreium, || Anno M. D. XLIII, carta 128, *verso*, lin. 30—34. — NICOLAI || COPERNICI TO-||RINENSIS DE REVOLVTIONI-||bus orbium cœlestium, || Libri VI, ecc. BASILEAE, EX OFFICINA||HENRICPETRINA (In 4°, di 220 carte, nella 219ª delle quali, numerata 213, *verso*, si legge: « BASILEÆ, || EX OFFICINA HENRICPETRINA. || ANNO M. D. » LXVI, MENSE || SEPTEMBRI »), carta 128, *verso*, lin. 32—36. — NICOLAI COPERNICI || Torinensis. || ASTRONOMIA || INSTAVRATA, ecc. *Nunc demum*, ecc. *integritati suae restituta, Notisque illustrata, opera & studio* || D. NICOLAI MVLERII, ecc. AMSTELRODAMI, ecc. *Año* M. DC. XVII, pag. 308, lin. 4—7. — NICOLAI COPERNICI || TORUNENSIS||DE REVOLUTIONIBUS ORBIUM COELESTIUM || LIBRI SEX, ecc. VARSAVIAE. || TYPIS STANISLAI STRABSKI || Anno MDCCCLIV, ecc., pag. 323, col. 1ª, lin. 4—8):

« Quod igitur parallaxes lunae sic expositae conformes sint appa-
» rentiis, pluribus aliis experimentis possumus adfirmare, quale est hoc,
» quod habuimus Bononiae septimo Idus Martii post occasum solis anno
» Christi MCCCCXCVII ».

(1) Ciò è avvertito in un rendiconto della Tornata XI del 23 di aprile del 1876 della Regia Deputazione di Storia Patria per le provincie di Romagna pubblicato 1° nel giornale intitolato « AN- » NO XVII. BOLOGNA - MARTEDÌ 2 MAGGIO 1876. NUMERO 122. || Gazzetta dell'Emilia », ecc. (pag. 1ª, col. 5ª—8ª, pag. 2ª, col. 5ª—8ª, APPENDICE || REGIA DEPUTAZIONE DI STORIA PATRIA || per le provincie di Romagna || Tornata XI. - 23 aprile 1876); 2.° in una tiratura a parte, in 8.°, intitolata nella prima sua pagina (lin. 1—4): « REGIA DEPUTAZIONE DI STORIA PATRIA || PER LE || PROVINCIE » DI ROMAGNA || Tornata XI - 23 Aprile 1876 », e composta di 6 pagine, delle quali la 1ª non è numerata, le 3ª—6ª sono numerate 2—6, e nella 6ª delle quali, numerata 6 (lin. 11—12) si legge: « (Estratto dalla Gazzetta dell'Emilia N. 122). || Tipi Fava e Garagnani ». In questo rendiconto firmato (ANNO XVII, ecc. NUMERO 122. || Gazzetta dell'Emilia, ecc., pag. 2ª, col. 8ª, lin. 18. — REGIA DEPUTAZIONE, ecc. Tornata XI - 23 Aprile 1876, pag. 6, lin. 10): « CESARE ALBICINI ff. di » segretario », si legge in fatti (ANNO XVII. ecc. NUMERO 122 || Gazzetta dell'Emilia, ecc., pag. 2ª, col. 7ª, lin. 3—9. — REGIA DEPUTAZIONE, ecc. Tornata XI - 23 Aprile 1876, pag. 5, lin. 6—12):

« L'ultima memoria certa che si ha del
» Copernico in Bologna, raffrontata colla prima
» che si ha di lui in Roma, porgono argomento
» a stabilire, che egli partì di qui tra il 4 mar-
» zo e il novembre 1500, e probabilmente do-
» po il 6 settembre, che era il giorno in cui
» annualmente si chiudeva lo Studio bolognese ».

(2) Vedi sopra, pag. 343, col. 6ª, lin. 11—12.

(3) Vedi sopra, pag. 341, lin. 19.

dimostra che Niccolò Copernico prima del giorno 31 di maggio del 1503, nel quale questa laurea gli fu conferita, era stato studente non pure in Bologna ma anche in Padova. A quali studi egli intendesse in Padova non è detto nel privilegio stesso; tuttavia è molto probabile ch'egli vi studiasse la medicina, sapendosi che il Copernico la esercitò in patria con grande riputazione (1),

---

(1) COPERNICO || E LE VICENDE DEL SISTEMA COPERNICANO || IN ITALIA, ecc. DISCORSO, ecc. letto, ecc. DAL PROFESSORE || DOMENICO BERTI, ecc., pag. 67, lin. 3—5. — Il Sig. Prowe riporta varii documenti tratti dalla Corrispondenza epistolare de'vescovi di Ermland, che dimostrano la valentìa del Copernico nell'esercizio pratico della medicina, e la fiducia ch'egli godea come medico (Nicolaus Copernicus || in seinen Beziehungen || zu dem || Herzoge Albrecht von Preussen. || Vortrag, || gehalten ecc. von || *Dr. L. Prowe*. || THORN, || Gedruckt in der Rathsbuchdruckerei [Ernst Lambeck] || ecc. 1855, pag. 23, lin. 3—8, 30—40, pag. 24, lin. 12—40). — Alberto, Margravio di Brandenburge primo Duca di Prussia, nato nel giorno 17 di maggio del 1490 (Grundriss || von dem || Merkwürdigen Leben || des Durchlauchtigen Fürsten || und Herrn || Herrn Albrecht || des ältern, || Marggrafen zu Brandenburg, ecc. von || M. Friedrich Samuel Bock. || Königsberg, bey Johann Heinrich Hartung. 1745, pag. 72, lin. 3—4. — Allgemeine || Encyclopädie || der || Wissenschaften und Künste || in alphabetischer Folge || von genannten Schriftstellern bearbeitet || und herausgegeben von || J. S. Ersch und J. G. Gruber, ecc. Zweiter Theil, ecc. ÄGA—ALDUS. || Leipzig, ecc. 1819, pag. 384, col. 2ª, lin. 15—19. — Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 343, lin. 6, 35, nota 2)), e morto in Tapiau nel giorno 20 di marzo del 1568 (Grundriss, ecc. von || M. Friedrich Samuel Bock, ecc., pag. 467, lin. 10—22. — Allgemeine || Encyclopädie, ecc. bearbeitet || und herausgegeben von || J. S. Ersch und J. G. Gruber, ecc. Zweiter Theil, ecc., pag. 386, col. 1ª, lin. 3—6. — Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 343, lin. 35—36, nota 2)), in una lettera da lui diretta a Niccolò Copernico in data dei 6 di aprile del 1541, lo invitò a recarsi a Königsberg per prestare gli aiuti dell'arte medica a Giorgio di Kunheim suo consigliere intimo e podestà superiore di Tapiau che trovavasi gravemente infermo (Beiträge || zur || Kunde Preussens. || Zweiter Band. || Mit Kupfern || Königsberg, || in der Universitäts-Buchhandlung. || 1819, pag. 264, lin. 4—30. — Nicolaus Copernicus, ecc. von || *Dr. L. Prowe*, ecc., pag. 24, lin. 1—11, pag. 25—26, pag. 27, lin. 1—11. — Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther. || Nach ermländischen Archivalien || von || Dr. Franz Hipler, ecc. Braunsberg, 1868, ecc., pag. 47, lin. 5—17, 35. — Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 288, lin. 27—29, pag. 344, lin. 5—28). — Il Copernico accettando questo invito partì da Frauenburg per Königsberg nel giorno 8 di aprile del 1541 (Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 288, lin. 29. — Nicolaus Copernicus, ecc. von || *Dr. L. Prowe*, ecc., pag. 27, lin. 12—17) a fine di assistere il medesimo Giorgio di Kunheim, e giunto in Königsberg nel giorno 13 del mese stesso (Beiträge || zur || Kunde Preussens. || Zweiter Band, ecc., pag. 265, lin. 15—16), vi rimase fino al giorno 3 di maggio dell'anno stesso (Beiträge || zur || Kunde Preussens. || Zweiter Band, ecc., pag. 265, lin. 15—24. — Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 288, lin. 27—31). — Simone Starowolski, storico polacco, nato nel 1585, e morto in Cracovia nell'aprile del 1656 (SIMONIS STAROVOLSCII || DE || CLARIS ORATORIBUS || SARMATIÆ || LIBELLVS, ecc. Accedit breuis SIMONIS STA- || ROWOLSCI ejusque operum || notitia, ecc. VARSAVIÆ || Ex tipographia Mizleriana. || A. 1758, pag. 53, lin. 32—38, pag. 54, lin. 1—2. NOUVELLE || BIOGRAPHIE GÉNÉRALE, ecc. Tome Quarante-Quatrième. || PARIS, ecc. M DCCC LXV, col. 443, lin. 51—53) afferma (SIMONIS || STAROVOLSCI || SCRIPTORVM POLONICORVM || ἙΚΑΤΟΝΤΑΣ, || SEV CENTVM ILLVSTRIVM || POLONIÆ SCRIPTORVM || ELOGIA ET VITÆ. || *Permissu Superiorum Et Priuilegio.* || VENETIIS MDCXXVII. || Apud Hæredes Dominici Zenarij, pag. 159, lin. 16—19. — Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther, ecc. von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 63, lin. 4—6) che Niccolò Copernico

« In Medicina velut alter Æsculapius celebrabatur, & si animo prorsus Philosophico ostentationem apud vulgum nunquam affectaret ».

— I Sigg. D.r L. Prowe (MITTHEILUNGEN || AUS || SCHWEDISCHEN ARCHIVEN UND BIBLIOTHEKEN. || BERICHT, ecc. VON || DR. L. PROWE, ecc. BERLIN, 1853, ecc., pag. 13, lin. 8—18, pag. 64, lin. 7—8, Erlauterungen, III, e Facsimile III), e Prof. D.r Francesco Hipler (Nikolaus Kopernicus || und || Martin Luther, ecc., pag. 39, lin. 5—9, e nota 79)) riportano una ricetta medica che trovasi scritta di propria mano del Copernico nella parte esterna della seconda coperta d'un volume già da lui posseduto, ed ora posseduto dalla Biblioteca della Università di Upsal, e contrassegnato « 32. VI. 52 ». Da una esatta descrizione di questo volume gentilmente inviatami dal Sig. Professore D.r Massimiliano Curtze apparisce 1° che il volume medesimo si compone di 310 carte; 2° che di queste 310 carte le 1ª—138ª contengono un esemplare dell'edizione fatta in Venezia nel 1482 degli Elementi di Euclide, e descritta dagl'illustri bibliografi Giorgio Wolfgang Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. IN ORDINEM REDACTI,

ed essendo anche, come avverte il Sig. Prof. Berti (1),

> « costante ed autorevole la tradi-
> » dizione che egli apprendesse quella scienza appunto
> » nelle scuole di Padova ».

Nel documento stesso il Copernico è detto « Canonicus Varmensis » (2), cioè

---

ecc. OPERA||GEORGII VVOLFGANGI PANZER, ecc. VOLVMEN TERTIVM.||*NORIMBERGAE*, ecc. MDCCXCV, pag. 177, lin. 7—19, CLXXV. VENETIIS, n.° 587), e Ludovico Hain (REPERTORIUM||BIBLIOGRAPHICUM, ecc. OPERA || LUDOVICI HAIN. || *VOLUMINIS I.* || PARS II, ecc. SUMPTIBUS J. G. COTTAE STUTTGARTIAE, ecc. MDCCCXXVII, pag. 325, col. 1ª, lin. 39—55, col. 2ª, lin. 1—7, n.° 6693), le 139ª—154ª sono bianche, e le 155ª—314ª contengono un esemplare della edizione del « liber completus in judi-» ciis astrorum » d'Albohazen Haly, fatta in Venezia nel 1485 e descritta dai medesimi bibliografi (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. IN ORDINEM REDACTI, ecc. OPERA || GEORGII VVOLFGANGI PANZER, ecc. VOLVMEN TERTIVM, ecc., pag. 215, lin. 19—28, CLXXV. VENETIIS, n.° 833. — REPERTORIUM || BIBLIOGRAPHICUM, ecc. OPERA || LUDOVICI HAIN. || *VOLUMINIS II.*||PARS I, ecc. STUTTGARTIAE, ecc. MDCCCXXXI, pag. 2. col. 1ª, lin. 47—56, col. 2ª, lin. 1—23, n.° 8349); 3.° che sul *recto* della prima di queste 306 carte è scritto di mano del Copernico: « euclides || N. COPPERNICI », quindi di mano più recente « Liber Bibliothecae Varmiens. », e più sotto col *lapis*: « hoc vol. » eñ exstat || Astrologia Albo Hazen || Hali »; 4° che queste 310 carte sono legate in legno, coperto esternamente di pelle con impressioni a secco, ed internamente di carta bianca, con dorso coperto di carta colorita a marmo; 5.° che su questo dorso è impresso « EUCLIDIS || ELEM. || GEOMETR. || » 1482 », e più sotto è incollato un cartellino di carta bianca nel quale trovasi scritto con inchiostro « 52 »; 6.° che sul rovescio della prima coperta è incollato altro cartellino di carta gialla nel quale è scritto « 32. VI. » — Importanti note scritte di mano del Copernico ne'precitati esemplari delle dette edizioni del 1482 e del 1485 furono date in luce dal medesimo Sig. Curtze negli anni 1874—1875 (Zeitschrift || für || Mathematik und Physik || herausgegeben, ecc. von||Dr. O. Schlömilch, Dr. E. Kahl||und||Dr. M. Cantor. || Neunzehnter Jahrgang, ecc. LEIPZIG, ecc. 1874, pag. 80, lin. 14—20, pag. 81, lin. 24—29, 1 Heft, ecc. Ausgegeben am 18.Februar 1874. — Zeitschrift || für || Mathematik und Physik || herausgegeben, ecc. von || Dr. O. Schlömilch, Dr. E. Kahl || und || Dr. M. Cantor. || Zwanzigster Jahrgang, ecc. LEIPZIG, ecc. 1875, pag. 244, lin. 22—31, pag. 245, 3 Heft, ecc. Ausgegeben von 21. April 1875. — RELIQUIAE COPERNICANAE. || NACH DEN ORIGINALEN || IN DER || UNIVERSITÄTS-BIBLIOTHEK ZU UPSALA||HERAUSGEGEBEN||VON||MAXIMILIAN CURTZE, ecc. LEIPZIG, || VERLAG VON B. G. TEUBNER, || 1875 (In 8.°, di 72 pagine (IV, 66, 71ª—72ª, non numerate), nella seconda delle quali si legge: « Separat-Abdruck aus dem XIX. und XX. Jahrgang der „Zeitschrift » für Mathematik und Physik." || Druck von B. G. Teubner in Dresden »), pag. 5, lin. 15—21, pag. 6, lin. 26—32, pag. 57, lin. 23—32, pag. 58). — Il Sig. D.r Massimiliano Curtze si è anche compiaciuto di farmi avere una esatta descrizione d'altro codice della Biblioteca della Università d'Upsal contrassegnato « 31. V. 4. 144 », dalla quale apparisce 1.° che questo codice si compone di 314 carte; 2.° che nel rovescio della 131ª di queste 314 carte trovansi scritte di mano del Copernico 8 ricette, 3.° che la settima di queste ricette, contenuta nelle linee 26—39 di questo rovescio, è la suddetta riprodotta dai Sigg. Prowe e Hipler; 3.° che nel rovescio della carta 314, ultima del codice stesso, trovasi anche di mano del Copernico un « Recipe Pillule imperiales ».

Il Sig. Hipler ha dato in luce nel lavoro intitolato « Nikolaus Kopernikus || und || Martin Lu-» ther », ecc. (pag. 68, lin. 17—29, pag. 69—70, pag. 71, lin. 1—6) uno scritto che nella edizione medesima è intitolato (Nikolaus Kopernikus || und Martin Luther, ecc., pag. 68, lin. 17—18): « III. » Regimen sanitatis D. Copernici Canonici Varmiensis ». — Nelle pagine 273—275 d'un manoscritto dell'Archivio Vescovile di Frauenburg contrassegnato « H. n.° 18 » composto di 762 pagine, ed intitolato nella prima sua pagina: « MISCELLANEA||VARMIENSIA||Coepta colligit et conscribi Anno » 1763 || à me Ioanne Nepom. Augustino Katenbringk.||Sacerdote Saeculari Varmiensi.||Tomus I.|| Colligite Fragmenta ne pereant » trovasi un esemplare di questo scritto intitolato nel codice stesso (pag. 273, lin. 7—8): « Regimen Sanitatis||D. Kopernici Canonici Varmiensis ». Nella carta 881ª d'un manoscritto del secolo XVII posseduto dall'Archivio della città di Braunsberg contrassegnato « D. » 101 » trovasi altro esemplare del suddetto « Regimen Sanitatis ». Questo esemplare è intitolato nelle linee 1—3 del *recto* della carta medesima « Regimen Sani-||tatis de Copernico Canco Warm. » per Annum, ad omnes Menses, mortuus || Ano. 1543 aetatis suae 73 annorum » (Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther, ecc., pag. 40, lin. 11—13, pag. 68, lin. 30—32, nota 4). — Il Sig. Prof. Berti cita questo scritto così (COPERNICO || E LE VICENDE DEL SISTEMA COPERNICANO || IN ITALIA, pag. 67, lin. 23—28):

> « E negli Archivii capitolari di Warmia si conserva » manoscritto un libro di medicina segnato col nome di » Copernico, intitolato « *Regimen Sanitatis* ». Ma secondo la » opinione di autorevoli scrittori codesto libro, pieno di » assurde regole igieniche, non può essere attribuito al » Copernico. »

(1) COPERNICO || E LE VICENDE DEL SISTEMA COPERNICANO || IN ITALIA, ecc., pag. 67, lin. 5—7.
(2) Vedi sopra, pag. 341, lin. 18.

« Canonico di Ermeland », già Warmelandt o Wermeland, Diocesi di Prussia, detta in latino « Varmia » (1), il cui vescovo e capitolo risiede in Frauenburg (2). Si sa in fatti ch'egli ebbe il canonicato n.° 14 di Frauenburg, e ch'egli succedette immediatamente in questo canonicato a Giovanni Czannow nativo di Danzig, morto nel giorno 26 di agosto del 1497 (3).

(1) LEXICON || GEOGRAPHICVM, ecc. *ILLVD PRIMVM IN LVCEM EDIDIT PHILIPPVS FERRARIVS*, ecc. PARISIIS, ecc. MDCLXX. TOM. II, pag. 307, col. 1ª, lin. 33—36. — NOVUM || LEXICON || GEOGRAPHICUM, ecc. *ILLVD PRIMVM IN LVCEM EDIDIT* || PHILIPPUS FERRARIUS, ecc. *NVNC VERO* || MICHAEL ANTONIUS BAUDRAND, ecc. hanc ultimam || Editionem ita emendauit, ecc. ut *NOVUM LEXICON* jure optimo dicatur, ecc. *TOMVS SECVNDVS*. || *PATAVII*, ecc. *M. DC. XC. IV*, pag. 266, col. 2ª, lin. 12—15. — Grosses vollständiges || UNIVERSAL || LEXICON, ecc. Achter Band, E. || Halle und Leipzig, || Verlegts Johann Heinrich Zedler, || Anno 1734, col. 1694, lin. 58. — Grosses vollständiges || UNIVERSAL-||LEXICON, ecc. Sechs und Viertzigster Band, V-Veq. || Leipzig und Halle, || Verlegts Iohann Heinrich Zedler. || 1745, col. 625, lin. 10—12. — Grosses vollständiges || UNIVERSAL-|| LEXICON, ecc. Fünf und Funfzigster Band, Wene-Wiee. || Leipzig und Halle, || Verlegts Johann Heinrich Zedler. || 1748, col. 389, lin. 23—62, col. 390, col. 391, lin. 1—45.

(2) RITTER'S || GEOGRAPHISCH-STATISTISCHES LEXIKON, ecc. SECHSTE, ecc. AUFLAGE, ecc. ERSTER BAND || A-K. || LEIPZIG, ecc. 1874, pag. 454, col. 1, lin. 51—54, pag. 506, col. 1ª, lin. 18—22.

(3) Nikolaus Kopernicus || und || Martin Luther, ecc. von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 62, lin. 29—33. — Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 267, lin. 4—7). — Nelle carte non numerate 4ª, *verso*, e 5ª, *recto*, d'un codice manoscritto ora posseduto dall'Archivio Capitolare (Domcapitularisches Archiv) di Frauenburg, contrassegnato « Pri» vilegienbuch C », trovasi un elenco dei « canonicati di numero » (Numerarcanonicate) di Frauenburg, diviso in 16 colonne, ciascuna delle quali è relativa ad uno di questi 16 canonicati (cioè la 1ª al 1°, la 2ª al 2°, e così di seguito), e delle quali le 1ª—8ª trovansi nel rovescio della detta carta 4ª, non numerata, e le 9ª—16ª nel *recto* della detta carta 5ª del manoscritto medesimo. La 14ª di queste 16 colonne, cioè la sesta colonna del *recto* della carta 5ª del manoscritto stesso (lin. 1—3) incomincia così:

« Ioannes Rex
» Ioãnes Zcanow
» Nicola⁹ Coppernic ».

Questo passo del detto « Privilegienbuch C » dimostra 1.° che il Copernico ebbe il 14.° de'detti 16 canonicati di numero; 2.° ch'egli succedette in questo canonicato al suddetto Giovanni Czannow. Il Sig. Hipler nella sua opera intitolata « Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther », ecc., pag. 62, lin. 29—33) cita il passo medesimo scrivendo:

« Nach einem im Privilegienbuche C. des domkapitulärischen Archives zu
» Frauenburg befindlichen Verzeichnisse der ermländischen Domherrn aus dem
» Ende des 16. Jahrhunderts folgt (sub Nr. XIV.) Nicolaus Copernicus auf
» Johannes Czannow, der nach seinem Leichensteine in der Domkirche am 26. Au-
» gust 1497 starb. »

Ciò che si legge in questo passo della detta opera del Sig. Hipler, dalla parola « Johannes » alla parola « starb », dimostra essere indicato in una iscrizione sepolcrale collocata nella cattedrale di Frauenburg, che il detto Giovanni Czannow morì nel giorno 26 di agosto del 1497. — Nell'opera intitolata « Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler », ecc. (pag. 265, lin. 23—35, pag. 266—292) trovasi una serie di documenti intitolata (Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 265, lin. 23—24): « Regesta Copernicana, || na» mentlich aus den ermländischen Kapitels-und Kurial-Akten ». In questi « Regesta » si legge (Spicilegium Copernicanum, ecc. Herausgegeben || von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 267, lin. 4—7):

« 4) ,, Nicolaus Coppernik ", Nachfolger des am 26. Aug.
» 1497 verstorbenen ,, Joannes Czannow" (aus Danzig) in dem
» 14. Frauenburger Numerarkanonikat. K. A. F. Fol. C.
» init. (K. p. 18 und 62) ».

Il Sig. D.r Massimiliano Curtze, dal quale mi furono gentilmente comunicate le notizie che si danno di sopra (linee 21—31 della presente pagina 347) e più oltre (pag. 348, lin. 33—40) intorno al detto « Privilegienbuch C », e più oltre (pag. 348, lin. 1—12, 41—46) intorno ad altro manoscritto

Nelle linee 9-19 del rovescio della carta terza, numerata 1, d'un codice manoscritto dell'Archivio Capitolare (Domcampitularisches Archiv) di Frauenburg, contrassegnato « Capitelsacten Bnd 1 » (1), si legge :

« Anno MCCCCCJ.

» In die Panthaleonis martyris Comparuerunt coram Capitulo Domini Canonici Nicholaus Et » Andreas Coppernick fratres: desideravit ille ulteriorem studendi terminum, videlicet ad » biennium, qui iam tres annos ex licentia Capituli peregit in studio. Alter Andreas pecijt » fauorem studium suum incipiendi. Et iuxta tenorem statutorum continuandj: quodque vtri- » que darentur studentibus dari consueta. Post maturam deliberationem Capitulum votis vtrius- » que condescendit: Maxime: ut Nicholaus medicinis studere promisit Consulturus olim Antistitj » nostro R.mo ac etiam do. de ca° medicus salutaris, Et Andreas pro litteris capescendis abilis vi- » debatur ». (2)

---

dell'Archivio Capitolare di Frauenburg, si è compiaciuto di avvertirmi che in questo passo dei detti « Regesta Copernicana » « K. A. F. Fol. C. init. » vale « Kapitularisches Archiv. Frauenburg. Fo- » liant C initio », cioè indica il passo riportato di sopra (pag. 347, lin. 29—31 del detto « Privilegienbuch C ». — Il Sig. Prof. Berti allude a questo passo dei medesimi « Regesta » scrivendo (COPERNICO || E LE VICENDE DEL SISTEMA COPERNICANO || IN ITALIA, ecc., pag. 14, lin. 22—26):

« 2. Secondo i documenti varmiensi si può supporre che » egli sia stato assunto al Canonicato solo nell'anno 1497, » come successore al canonico G. Czannow, e non già al » Launau nel 1495. Vedi a questo riguardo il nostro *Docu-* » *mento II.* »

Più oltre cita il passo medesimo de'detti « Regesta » scrivendo (COPERNICO || E LE VICENDE DEL SISTEMA COPERNICANO || IN ITALIA, ecc., pag. 172, lin. 22—24, DOCUMENTI || E NOTE ILLUSTRATIVE, II):

« Nei *Regesta Copernicana* dell'Hipler (Spic. Cop. pag. 267) pare » che sia stato fatto canonico più tardi, cioè nel 1497, come suc- » cessore di Giovanni Czannow ».

L'abbreviazione « K. » che trovasi nei passi riportati di sopra (pag. 347, col. 1ª—2ª) e più oltre (linea 54 della presente pagina 348) dei detti « Regesta Copernicana », indica la detta opera intitolata « Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther, ecc., come lo stesso Sig. Hipler ci fa conoscere, spiegando questa abbreviazione così (Spicilegium Copernicanum, ecc., pag. 266, lin. 31):

« auf meine Schrift „N. Kopernikus und M. Luther" (K.) »

Il detto manoscritto contrassegnato « Privilegienbuch C » è composto di 105 carte membranacee alte 275mm, larghe 250mm, delle quali le 1ª—14ª, 70ª, 105ª non sono numerate, e le 15ª—69ª, 71ª —104ª sono numerate ne'margini superiori de'*recto* in inchiostro nero coi numeri i—xviij, i—xiv, xiiij, xvi—xxxvij, xxxix-lxxij. Questo manoscritto è legato in legno coperto esternamente di pelle nera con impressioni a secco, ed internamente di pergamena scritta. Sul *recto* della prima coperta di questo manoscritto è impresso in oro « PRIVILEGIA || 1559 ». Sul dorso di questo volume trovansi sei cordoni che dividono il dorso medesimo in 5 scompartimenti, nel secondo de'quali è incollato un tassello di carta bianca nel quale è scritto « C ».

(1) Questo manoscritto intitolato nel *recto* della 2ª sua carta (guardia): « Acta || ab || Annô 1499no. || » ad || Annum 1593 », e nel *recto* della tèrza, numerata 1 (lin. 1): « Liber actorū Capl̄i War- » mieñ », è composto di 135 carte cartacee, alte m. 0,315, larghe m. 0,205, delle quali le 1ª—2ª (guardie), e le 125ª—135ª non sono numerate, e le 3ª—124ª sono numerate con inchiostro nero ne'margini superiori de'*recto* coi numeri 1—6, 6, 7—13, 13, 14—120, è legato in legno coperto esternamente di pelle, ed internamente di carta bianca.

(2) Questo passo del precitato manoscritto contrassegnato « Capitelsacten Bnd 1 » è riportato dai Sig.i D.r L. Prowe (Nicolaus Copernicus || in seinen Beziehungen || zu dem || Herzoge A l b r e c h t von Preussen, ecc., pag. 23, lin. 10—18, nota (*)), D.r Francesco Hipler (Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther, ecc., pag. 27, lin. 23—33, nota 53). — Spicilegium Copernicanum, ecc., pag. 267, lin. 24—35), e Prof. Berti (COPERNICO || E LE VICENDE DEL SISTEMA COPERNICANO || IN ITALIA, ecc., pag. 173, lin. 11—24). — Nei precitati « Regesta Copernicana » (Spicilegium Copernicanum, ecc., pag. 267, lin. 36), subito dopo questo passo, si legge :

« S. 2. fol. 1b. Cf. fol. 2ª. K. 27 »

ove « S. 2 » indica « Kapitelsacten Bnd. 1 », secondo che lo stesso Sig. Hipler indica dicendo (Spicilegium Copernicanum, ecc., pag. 265, lin. 35, pag. 266, lin. 1—4) :

Questo importante passo del precitato manoscritto di Frauenburg ci fa conoscere, che nel giorno 27 di luglio del 1501 Niccolò Copernico era in Frauenburg. Sapendosi ch'egli dal 1496 al 1500 dimorò in Bologna (1), e che prima del 31 di maggio del 1503 fu studente in Padova (2), è da credere ch'egli dimorasse in Padova dalla fine del 1501 al maggio del 1503 (3).

Nel privilegio di laurea riportato di sopra (pag. 341, lin. 11—24) Nicolò Copernico è chiamato « Scholasticus ecclesie S. crucis Vratislauiensis » (4), il che mostra ch' egli nel giorno 31 di maggio del 1503 avea la dignità di « Scho» lasticus » della Chiesa della S. Croce di Breslau (5).

« Von den Archivalien des Domkapitels kommen hier » namentlich die 4 Bände der ältesten Kapitelsakten in Betracht, » nämlich Ms. S. 1, die Zeit von 1384—1499 umfassend » (vgl. E. Z. I, 190 ff.), ferner die « Acta ab auno 1499no » ad Annum « 1593 « (S. 2). ».

(1) Vedi sopra, pag. 343, lin. 1—3, pag. 344, lin. 1—2.

(2) Vedi sopra, pag. 344, lin. 7, pag. 345, lin. 1—3.

(3) Il Sig. Prof. Berti scrive in fatti (COPERNICO ‖ E LE VICENDE DEL SISTEMA COPERNICANO ‖ IN ITALIA, ecc., pag. 69, lin. 2—6, 20—21):

« Il periodo del suo soggiorno in Padova, com» prendendosi tra la fine del 1501 e quella del 1504, » non oltrepassa i tre anni: chè nel 1504 è già in » Cracovia, dove nello stesso anno è inscritto nel » numero degli Accademici [1].

„ 1. Così afferma il Pollkowski, pag. 154 dell'opera sopra„ citata con altri. „

Niccolò Comneno Papadopoli, nato in Candia nel giorno 6 di gennaio del 1655 (Allgemeines ‖ Gelehrten-‖LEXICON, ecc. Dritter Theil ‖ M—R. ‖ heraus gegeben von ‖ Christian Gottlieb Jöcher, ecc. LEIPZIG, ecc. MDCCLI, col. 1232, lin. 30—31), e morto in Padova nel giorno 20 di gennaio del 1740 (Allgemeines ‖ Gelehrten-‖LEXICON, ecc. Dritter Theil ‖ M—R. ‖ heraus gegeben von ‖ Christian Gottlieb Jöcher, ecc., col. 1232, lin. 53), in una sua opera data in luce nel 1726 scrive (NICOLAI COMNENI ‖ PAPADOPOLI ‖ HISTORIA ‖ GYMNASII PATAVINI, ecc. TOMUS II. ‖ VENETIIS, MDCCXXVI, ecc., pag. 195, lin. 42—45):

« LXVI. NICOLAUM COPERNICUM Patavii Philosophiæ ac Medicinæ operam » dedisse per annos quatuor, constat ex Polonorum albis, ubi discipulus di» citur Nicolai Passaræ à Genua, & Nicolai Verniæ Theatini, à quo ad utriusque » scientiæ lauream provectum, asserunt acta collegii Medicorum ad an. MCDXCIX. »

I Sigg. Prof. Berti (COPERNICO ‖ E LE VICENDE DEL SISTEMA COPERNICANO ‖ IN ITALIA, ecc., pag. 65, lin. 10—23, pag. 66, lin. 1—16, 22—24) e D.r Maurizio Cantor (Beilage zur Allgemeinen Zeitung. ‖ Nr. 214. Dienstag, 1 August 1876, pag. 3283, col. 1ª, lin. 80—88, col. 2ª, lin. 1—39. — BULLETTINO ‖ DI ‖ BIBLIOGRAFIA E DI STORIA ‖ DELLE ‖ SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE, ecc. TOMO IX, ecc., pag. 714, lin. 12—50, pag. 715, pag. 716, pag. 717, lin. 1—12. DICEMBRE 1876. — SULLA ‖ NAZIONALITÀ DEL COPERNICO ‖ PER MAURIZIO CANTOR ‖ TRADUZIONE DAL TEDESCO ‖ DEL D.R ALFONSO SPARAGNA, ecc. ROMA, ecc. 1877, pag. 16, lin. 12—50, pag. 17, pag. 18, lin. 1—12) dimostrano erroneo ciò che si legge in questo passo della detta opera del Papadopoli. Si sa in fatti che nell'anno 1499, sotto il quale, secondo il passo medesimo, negli atti del Collegio Medico di Padova dovrebbe trovarsi menzionata la laurea del Copernico in filosofia e medicina, il Copernico era in Bologna (Vedi sopra, pag. 343, lin. 1—3, pag. 344, lin. 1—2). Il Sig. Prof. Berti dice di essere stato assicurato dal Sig. Andrea Gloria, Professore di Paleografia e Direttore dell'Archivio di Padova, non trovarsi alcuna menzione intorno alla laurea del Copernico negli Atti del Collegio de' Medici che si conservano nell' Archivio stesso (COPERNICO ‖ E LE VICENDE DEL SISTEMA COPERNICANO ‖ IN ITALIA, ecc., pag. 66, lin. 1—7).

(4) Vedi sopra, pag. 341, lin. 18.

(5) In questo passo del detto privilegio la parola « Scholasticus » ha certamente il senso che ad esso dà Carlo Du Fresne Signore Du Cange nel detto suo « GLOSSARIUM ‖ MEDIAE ET INFI» MAE LATINITATIS », ecc. scrivendo (GLOSSARIUM ‖ MEDIÆ ET INFIMÆ LATINITATIS ‖ CONDITUM A CAROLO DU FRESNE ‖ DOMINO DU CANGE, ecc. Tomus Sextus ‖ PARISIIS, ecc., 1846, pag. 112, col. 3ª, lin. 26—28):

« SCHOLASTICUS, Dignitas Ecclesiastica, qua » qui donatus est, Scholis Ecclesiasticis » præest, [Gall. *Ecolâtre*] ».

La Biblioteca della Università di Upsal possiede un codice manoscritto, in foglio, ora contrassegnato « Epistolae ad Joh. Dantiscum II. 1539—1548 », composto di 214 carte, intitolato nel *recto* della prima sua carta o guardia: Epi- « stolæ ad Johannem Dantiscum||Episcopum Varmiensem 1529—1548||scriptæ », e composto di 214 carte, tutte cartacee, delle quali la prima non è numerata, e le 2ª—214ª sono numerate col lapis ne'margini superiori de'*recto* coi numeri 1—213 (1). Questo codice accuratamente descritto dal Sig. Prof. D.r Francesco Hipler (2), e da lui citato così « Cod. Ups. II. » (3), contiene 77 lettere, delle quali le 1ª—71ª sono dirette a Giovanni von Höfen (4), o von Hoven (5) (a Curiis (6),

---

Nella edizione del 1736 del medesimo « GLOSSARIUM » trovasi questo passo senza la parola « Scholis » (GLOSSARIUM || AD || SCRIPTORES || MEDIÆ ET INFIMÆ || LATINITATIS || *Auctore* CAROLO DU FRESNE, *Domino* DU CANGE, ecc. TOMUS SEXTUS || PARISIIS, ecc. M.DCC.XXXVI, ecc., col. 227, lin. 66—67).

(1) Questo codice è legato in cartone coperto internamente di carta bianca, ed esternamente di pergamena. Nel rovescio del primo cartone della legatura di questo codice si legge in carattere più moderno di quello del codice stesso (Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther, ecc. von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 4, lin. 18—20):

« Bibliotheca Academiæ Upsaliensis || Ex collectione Nicolai Bergii, Superintend.
» Gen. Livoniæ, || Emta ab eius herede (ex sorore nep.) Chr. Calixto 1714 ».

Sul dorso del codice medesimo è scritto a penna « Epistolæ || ad || Ioh. Dantiscum||II.||1539—1548 ». — Nella parte superiore del medesimo dorso trovasi rifatto a penna il numero, che trovasi anche scritto col *lapis* nell'angolo superiore, ed a sinistra del *recto* del primo cartone della legatura di questo codice.

(2) Analecta Warmiensia. || Studien zur Geschichte || der || ermländischen Archive und Bibliotheken||von||Professor Dr. Franz Hipler, || Regens des ermländischen Priesterseminars zu Braunsberg. || Braunsberg 1872. || Verlag von || Eduard Peter, pag. 117, lin. 15—36, pag. 118, pag. 119, lin. 1—5.

(3) Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther, ecc., pag. 4, lin. 20, pag. 45, lin. 22.

(4) IOANNIS DE CVRIIS || DANTISCI || EPISC. OLIM VARMIENS. || POEMATA || ET || HYMNI || E || BIBLIOTHECA ZALVSCIANA,||RECENSUIT || PROOEMIVM ADIECIT || IOANNES GOTTLOB BOEHMIVS||HISTORIOGR. SAX. HIST. PROF. LIPS. || PAST. ARC.||VRATISLAVIAE||APUD GE. GOTTL. HORNIVM||A. CIↃ IↃ CC LXIIII, pag. VI, lin. 17—22, pag. VII, lin. 1—2. — Allgemeine || Encyklopädie || der||Wissenschaften und Künste||in alphabetischer Folge||von genannten Schriftstellern bearbeitet||und herausgegeben von||I. S. Ersch und I. G. Gruber, ecc. Zweite Section||H.—N.||Herausgegeben von||A. G. Hoffmann.||Zweiundzwanzigster Theil.||JOHANNE—IONISCHES PORTAL. || Leipzig: || F. A. Brockhaus. || 1843, pag. 178, col. 2ª, lin. 37—38. — DE || PRIMO EPISCOPO || VARMIAE || COMMENTATIO || QVA || AD AVDIENDAM ORATIONEM||QVAM||PRO CAPESSENDO LOCO PROFESSORIS EXTRAORDINARII || DIE XXX JANUARII MDCCCLIV HORA XI||IN LYCEO HOSIANO||HABITURUS EST||OMNI QUA PAR EST OBSERVANTIA||INVITAT||FRANCISCUS BECKMANN || PHILOS. DR. || BRVNSBERGAE || APUD J. R. HUYE. || MDCCCLIV, pag. 41, lin. 36—37, EPIMETRUM V, not. 4) — DE VITA ET CARMINIBUS||JOANNIS DE CURIIS||DANTISCI.||SCRIPSIT||LEO CZAPLICKI.|| VRATISLAVIAE,||TYPIS HENRICI LINDNER.||MDCCCLV, (In 8°, di 56 pagine), pag. 4, lin. 4—26, pag. 1—6, lin. 1—2. — Nikolaus Kopernikus||und||Martin Luther, ecc. von||Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 45 lin. 5. — Nel volume intitolato « Preüssischer||Todes=Tempel||ecc. Sechste Unterredung, ecc. CONSTANTINO- » PEL|| in der neu=angelegten Buchdruckerey. || Zu finden in Franckfurt und Leipzig » (pag. 385 —390) trovasi riportato un opuscolo intitolato nel volume stesso (pag. 385, lin. 1—8): « *ORA-* » *TIO* || De||Vita & Moribus Reverendi in Christo||*DOMINI JOANNIS DANTISCI*,|| Episcopi Culmen- » sis & Varmiensis,||concinnata per || *PHILIPPUM FRENCKING*, Dantiscanum. || Dantisci, Impri- » mebat Martinus Rhodus, Anno CIↃ IↃ CV ». In quest'opuscolo si legge (Preüssischer || Todes= Tempel, ecc. Sechste Unterredung, ecc., pag. 386, lin. 32—35):

« Constitui
» itaque mecum vitam Joannis Dantisci sive de Curiis von Höffen, alias
» Flaxbinder, Episcopi primo Culmensis, deinde Warmiensis, hac Ora-
» tiuncula descriptam in vulgus emittere ».

(5) Des ermländischen Bischofs || Johannes Dantiskus || und seines Freundes || Nikolaus Kopernikus || Geistliche Gedichte. || Nach den Ausgaben || von || Kardinal Hosius und Prof. Broski || herausgegeben und übersetzt || von || Franz Hipler. || Mit dem Leben und Bildnisse des Dantiskus.|| Münster, || Druck und Verlag der Theissing'schen Buchhandlung. || 1857 (In 8.°, di 352 (XLVIII, 304) pagine), pag. IX, lin. 11—12, pag. X, lin. 1—8, 25—32. — DE || PRIMO EPISCOPO||VARMIAE|| COMMENTATIO, ecc. INVITAT || FRANCISCUS BECKMANN, ecc., pag. 41, lin. 26—29.

(6) PETRI DE DUSBURG, || Ordinis Teutonici Sacerdotis, || CHRONICON||PRUSSIÆ, ecc. Accesserunt||

o de Curiis (1)), nato in Danzig nel giorno 1.° di novembre del 1485 (2), nominato nel 1531 vescovo di Kulm (3) e nel 1538 di Ermland (4), morto

his praeter NOTAS in DUSBURGENSEM || PRIVILEGIA QUAEDAM, ecc. *Item* || DISSERTATIONES XIX. || ANTIQVITATES PRUSSICAS || *complexa* || AUCTORE ET COLLECTORE || CHRISTOPHORO Hartknoch, ecc. *FRANCOFURTI ET LIPSIÆ*, ecc. Anno MDCLXXIX, || SELECTÆ || DISSERTATIONES, ecc. *Opera & studio* || CHRISTOPHORI Hartknoch. || ANNO MDCLXXIX, pag. 219, lin. 5—6. — Das || Neue Preussen || Oder || Preussischer Orden || Ander Theil, ecc. Durch || CHRISTOPHORUM Hartknoch, ecc. Franckfurt, || In Verlegung Martin Hallervords, Buchh. zu Königsberg. || Im Jahr M. DC. LXXXIV, pag. 459, col. 2ª, lin. 8—10. — Preussische || Kirchen-Historia, ecc. Durch || M. CHRISTOPHORUM Hartknoch, ecc. Franckfurt am Mayn und Leipzig, || In Verlegung Simon Beckenstein, Buchhändler in Dantzig. || ANNO M DC LXXXVI, pag. 156, lin. 33—34. — ANDREAE CHARITII, ecc. COMMENTATIO || HISTORICO LITTERARIA || DE || VIRIS ERVDITIS || GEDANI || ORTIS, ecc. *WITTEMBERGAE SAXONVM* || IMPENSIS LVDOVICIANIS || A. CIↃ IↃCC XV, pag. 32, lin. 11, pag. 36, lin. 14—16. — Allgemeines || Gelehrten- || LEXICON, ecc. Zweyter Theil || D—L || heraus gegeben von || Christian Gottlieb Jöcher, ecc. LEIPZIG, ecc. MDCCL, col. 1918, lin. 22—23. — Lehrbuch || einer allgemeinen || Literärgeschichte, ecc. Von || Dr. Johann Georg Theodor Gräsze, ecc. Zweiter Band. Dritte Abtheilung. Zweite Halfte, ecc. Dresden und Leipzig, ecc. 1843, pag. 878, lin. 40—43. — DE VITA ET CARMINIBUS || JOANNISDE CURIIS || DANTISCI. || SCRIPSIT || LEO CZAPLICKI, ecc., pag. 4, lin. 17—19, 25—26, pag. 5, lin. 1—2, 14.

(1) PETRI DE DUSBURG, ecc. CHRONICON || PRUSSIÆ, ecc. SELECTÆ || DISSERTATIONES, ecc., pag. 223, lin. 29. — Das || Neue Preussen, ecc. Ander Theil, ecc. Durch || CHRISTOPHORUM Hartknoch, ecc., pag. 590, col. 1ª, lin. 9—12. — CHRONICON || DE VITIS || EPISCOPORVM || VARMIENSIVM, || *PER* || JOANNEM PLASTWIG, || Decretorum Doctorem Varmiensis || Ecclesiæ Decanum. || *Conscriptum circa Annum M. CD. LX. IV* (Opuscolo in fol. di 56 pagine, del quale un esemplare è in un volume della Biblioteca Casanatense « H. 1. 48 » (carte 104ª—123ª), pag. 46, lin. 8—11. — Preussische || Kirchen-Historia, ecc. Durch || M. CHRISTOPHORUM Hartknoch, ecc., pag. 164, lin. 14. — IOANNIS DE CVRIIS || DANTISCI, ecc. EPISC. OLIM VARMIENS. || POEMATA, ecc., pag. VI, lin. 21—22, pag. VII, lin. 1—2. — Allgemeine || Encyklopädie, ecc. herausgegeben von || I. S. Ersch und I. G. Grüber, ecc. Zweite Section || H.-N., ecc. Zweiundzwanzigster Theil. || IOHANNES-IONISCHES PORTAL, ecc., pag. 175, col. 1ª, lin. 51, pag. 178, col. 2ª, lin. 27—28. — HERBARZ || POLSKI || KASPRA NIESECKIEGO S. J., ecc. TOM. III. || W LIPSKU, ecc. 1839, pag. 308, lin. 35—44, pag. 309, lin. 1—18. — Des ermländischen Bischofs || Johannes Dantiskus, ecc. Gedichte, ecc. herausgegeben, ecc. von || Franz Hipler, ecc., pag. IX, lin. 11—12, pag. X, lin. 1—2. — DE VITA ET CARMINIBUS || JOANNIS DE CURIIS || DANTISCI, || SCRIPSIT || LEO CZAPLICKI, ecc., pag. 5, lin. 14, pag. 31, lin. 24—30, Annotationes, 41)).

(2) « Johannes Dantiscus wurde am 1. November des Jahres || 1485 in der blühenden Hansestadt Dan-» zig geboren » (Des ermländischen Bischofs || Johannes Dantiskus, ecc. Geistliche Gedichte, ecc. herausgegeben, ecc. von || Franz Hipler, ecc., pag. IX, lin. 4—5). — Giovanni Daniele Seyler (Erleutertes || Preussen, ecc. TOMUS I, ecc. Königsberg, ANNO 1724. || Zu finden bey sel. Martin Hallervords Erben, pag. 237, lin. 17—18, Viertes Stück), Giovanni Gottlob Böhm (IOANNIS DE CVRIIS, ecc. POEMATA, ecc., pag. VI, lin. 17—20), i Signori Filippo Enrico Külb (Allgemeine || Encyklopädie, ecc. herausgegeben von || I. S. Ersch und I. G. Grüber, ecc. Zweite Section || H.-N., ecc. Zweiundzwanzigster Theil. || JOHANNES-IONISCHES PORTAL, ecc., pag. 178, col. 2ª, lin. 37—40), e Czaplicki (DE VITA ET CARMINIBUS || JOANNIS DE CURIIS || DANTISCI, ecc., pag. 4, lin. 2—4), e lo stesso Sig. D.r Hipler nel suo lavoro intitolato « Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther », ecc. (pag. 2, lin. 18—19, nota 2)), affermano che Giovanni Dantiscus nacque nel 1485, senza per altro indicare il giorno di sua nascita.

(3) Erleutertes || Preussen, ecc. TOMUS I., ecc., pag. 240, lin. 5—9, 22—24. — Allgemeine || Encyklopädie, ecc. herausgegeben von J. S. Ersch und J. G. Grüber || Zweite Section || H.-N., ecc. Zweiundzwanzigster Theil. || JOHANNE-IONISCHES PORTAL, ecc., pag. 178, col. 2ª, lin. 52—54. — Il Sig. Czaplicki avverte, che tornato il Dantiscus in Cracovia nell'agosto del 1532, dimorò per breve tempo in Prussia, e quindi ne partì per recarsi ad occupare il vescovato di Kulm (DE VITA ET CARMINIBUS || JOANNIS DE CURIIS || DANTISCI, ecc., pag. 17, lin. 37, pag. 18, lin. 1—12). — (Vedi sopra, pag. 350, lin. 48—49). — Nella raccolta formata da Simone de Schar, e data in luce in Basilea nel 1574 da N. Cisner di scritti relativi alla Storia della Germania, trovasi (TOMVS II. || QVI EA CON || TINET, QVAE IN || Imperium Caroli V. Cæ- || saris inciderunt. || EX QVIBVS AVTEM IS DE- || SVMPTVS AC CONFECTVS SIT, || Catalogus sequens indicabit. || BASILEÆ, pag. 1275, lin. lunghe 2—32, pag. 1276, pag. 1277, lin. 1—14) un opuscolo intitolato « VICTORIA SERE- || NISS. PRINCIPIS ET D.D. SIGIS- || MVNDI EIVS NOMINIS PRIMI, REGIS POLO-» NIAE MA- || gni Ducis Lituaniæ, Russiæ, Prussiæ, ac Masouiæ, &c. Domini & || hæredis contra Vayuo-» dam Muldauiæ, olim Daciæ, Turcæ tribu- || tarium & subditum: cui sub est Valachia, Misiæ inferioris » pars ad || flumen Tygram influens Pontum Euxinum, quæ à Deo data fuit || terna in Mense Augusto » præterito, & consumma- || ta XXII die eiusdem Mensis, Anno || Domini M.D.XXXI » (pag. 1277, » lin. 1—10), che ha (pag. 1277, lin. 11—14) le seguenti data e firma: « Datum Bruxellis, in cu-» ria Cæsariæ Maiestatis XXIIII Septembris, anno || Domini M. D. XXXI || Per R. D. Ioannem Dan-» tiscum, C. Episcopum Culmensem, oratorem ipsius || serenissimi Regis ».

(4) Giovanni Ferber, vescovo di Ermland morì nel giorno 1 di luglio del 1537 (Der || ermlän-

in Heilsberg (1) nel giorno 27 di ottobre del 1548 (2), dalla sua patria detto « Dan- » tiscus » (3), e soprannominato anche Flachsbinder (4) (funaio), a motivo della

dische Bischof und Cardinal || Stanislaus Hosius. || Vorzüglich || nach seinem Kirchlichen und literarischen Werken geschilder || von||Dr. Ant. Eichhorn, ecc. Erster Band, ecc. Mainz, 1854||Bei Franz Kirchheim, pag. 39, lin. 5—6. — Des ermländischen Bischofs || Johannes Dantiskus, ecc. Geistliche Gedichte, ecc. herausgegeben, ecc. von || Franz Hipler, ecc., pag. XXXIV, lin. 28—29). — Giovanni Dantiscus fu postulato vescovo di Ermland nel giorno 20 di settembre del 1537 (Der || ermländische Bischof und Cardinal || Stanislaus Hosius, ecc. von Dr. Ant. Eichhorn, ecc. Erster Band, ecc., pag. 40, lin. 28—29. — Der ermländischen Bischofs || Johannes Dantiskus, ecc. Gedichte, ecc. herausgegeben, ecc. von || Franz Hipler, ecc., pag. XXXIV, lin. 29, pag. XXXV, lin. 1. — Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther, ecc. von || Franz Hipler, ecc., pag. 45, lin. 1—6). Questa postulazione fu ammessa in Roma nel Concistoro dell' 11 di gennaio del 1538 (Der || ermländische Bischof und Cardinal || Stanislaus Hosius, ecc. von Dr. Ant. Eichhorn, ecc. Erster Band, ecc., pag. 40, lin. 28—30, 44. — Des ermländischen Bischofs || Johannes Dantiskus, ecc. Gedichte, ecc. herausgegeben, ecc. von || Franz Hipler, ecc., pag. XXXV, lin. 2—3, 31). — Il Sig. Czaplicki scrive (DE VITA ET CARMINIBUS JOANNIS DE CURIIS || DANTISCI || SCRIPSIT || LEO CZAPLICKI, ecc., pag. 21, lin. 3—6):

« Sub finem anni 1537 altiorem in ecclesia dignitatis gradum Dan-
» tiscus adeptus est. Nam post mortem Mauritii Ferberi episcopi Var-
» miensis, Sigismundum rex meritorum Dantisci ratione habita, auctor
» fuit, ut summum hoc in Prussia fastigium Dantisco deferretur ».

Tommaso Treter afferma che il Dantiscus resse undici anni la diocesi di Ermland (THOMÆ TRETERI || CVSTODIS CANONICI VARMIENSIS || DE || EPISCOPATV & EPISCOPIS || ECCLESIÆ VARMIENSIS. || *OPVS POSTHVMVM* || Nunc primum curâ & impensis || MATTHIÆ à Lubomierz TRETERI S. R. M. S. || *Vsui Publico* || DATVM. || CRACOVIÆ, Typis Francisci Cezary S. R. M. Nec || non Illustr: ac Reu: Episcopi Crac: Ducis || Seueciæ Typ. A. D. 1685 (Edizione in fol. di 192 carte, della quale un esemplare è nella Casanatense (H. I. 48, carte 1ª—96ª, pag. 109, lin. 12—13). — Giovanni Plastwig parlando del Dantiscus dice (CHRONICON || DE VITIS || EPISCOPORVM || VARMIENSIVM, || *PER* || JOANNEM PLASTWIG, ecc., pag. 46, lin. 16—17):

« Orator & Poeta praestans post Mauritium ab Episcopatu Cul-
» mensi Anno 1537, ad Varmiensem postulatus ».

Cristoforo Hartknoch ed altri meno esattamente lo dicono fatto vescovo di Ermland nel 1537 (PETRI DE DUSBURG, ecc. CHRONICON || PRUSSIÆ, ecc. SELECTÆ || DISSERTATIONES, ecc. pag. 223, lin. 29—30. — Preussische||Kirchen-Historia, ecc. Durch||M. CHRISTOPHORUM Hartknoch, ecc., pag. 164, lin. 14—15. — ANDREAE CHARITII, ecc. COMMENTATIO, ecc. DE || VIRIS ERVDITIS || GEDANI || ORTIS, ecc., pag. 33, lin. 1—4). — Erleutertes || Preussen, ecc. TOMUS I., ecc., pag. 240, lin. 5—9. — Grosses vollständiges || UNIVERSAL || LEXICON, ecc. Siebender Band. D. || Halle und Leipzig, || Verlegts Iohann Heinrich Zedler,||Anno 1734, ecc., col. 157, lin. 37—42. — Allgemeine || Encyklopädie, ecc. herausgegeben von || I. S. Ersch und I. G. Gruber, ecc. Zweite Section || H.-N., ecc. Zweiundzwanzigster Theil, || JOHANNE-JONISCHES PORTAL, pag. 178, lin. 52—54.

(1) PETRI DE DUSBURG, ecc. CHRONICON || PRUSSIÆ, ecc. SELECTÆ || DISSERTATIONES, ecc., pag. 219, lin. 11. — THOMÆ TRETERI, ecc. DE || EPISCOPATV & EPISCOPIS || ECCLESIÆ VARMIENSIS, ecc., pag. 109, lin. 13—14.

(2) Erleutertes || Preussen, ecc. TOMUS I, ecc., pag. 245, lin. 21. — Grosses vollständiges || UNIVERSAL || LEXICON, ecc. Siebender Band, D., ecc., col. 157, lin. 47—49. — Allgemeines || Gelehrten- || LEXICON, ecc. Zweyter Theil || D-L. || heraus gegeben von || Christian Gottlieb Jöcher, ecc., col. 1918, lin. 22—36. — Allgemeine || Encyklopädie, ecc. herausgegeben von || I. S. Ersch und I. G. Gruber, ecc. Zweite Section || H.-N., ecc. Zweiundzwanzigster Theil. || JOHANNE-IONISCHES PORTAL, ecc., pag. 178, col. 2ª, lin. 55—56. — DE VITA ET CARMINIBUS || JOANNIS DE CURIIS || DANTISCI. || SCRIPSIT || LEO CZAPLICKI, ecc., pag. 28, lin. 9—11. — Des ermländischen Bischofs || Johannes Dantiscus, ecc. Gedichte, ecc. herausgegeben, ecc. von || Franz Hipler, ecc., pag. XLVII, lin. 7—9. — Nikolaus Kopernicus || und || Martin Luther, ecc. von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 2, lin. 18—19.

(3) PETRI DE DUSBURG, ecc. CHRONICON || PRUSSIÆ, ecc. SELECTÆ || DISSERTATIONES, ecc., pag. 219, lin. 5—6. — Preussische || Kirchen-Historia, ecc. Durch || M. CHRISTOPHORUM Hartknoch, ecc., pag. 156, lin. 33—34. — ANDREAE CHARITII, ecc. DE || VIRIS || ERVDITIS || GEDANI || ORTIS, ecc., pag. 32, lin. 14—16. — Erleutertes || Pre ssen, ecc. TOMUS I., ecc., pag. 237, lin. 17—23. — IOANNIS DE CVRIIS || DANTISCI || EPISC. OLIM VARMIENS. || POEMATA, ecc., pag. VI, lin. 17—18, pag. VIII, lin. 5—10. — DE VITA ET CARMINIBUS || JOANNIS DE CURIIS || DANTISCI. || SCRIPSIT || LEO CZAPLICKI, ecc., pag. 5, lin. 12—14. — Des ermländischen Bischofs || Johannes Dantiscus, ecc. Gedichte, ecc., pag. X, lin. 11—14. — Nikolaus Kopernicus || und || Martin Luther, ecc., von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 45, lin. 1—6.

(4) PETRI DE DUSBURG, ecc. CHRONICON || PRUSSIÆ, ecc. SELECTÆ || DISSERTATIONES, ecc., pag.

professione del suo avo (1), soprannome ch'egli stesso tradusse in « Linodesmon » (2).

219, lin. 5—6, pag. 223, lin. 29. — Das || Neue Preussen, ecc. Durch || CHRISTOPHORUM Hartcknoch, ecc., pag. 459, col. 2ª, lin. 8—9, pag. 590, col. 1ª, lin. 9—10. — Preussische||Kirchen-Historia, ecc. Durch || M. CHRISTOPHORUM Hartknoch, ecc., pag. 156, lin. 33, pag. 164, lin. 14. — ANDREAE CHARITII, ecc. COMMENTATIO, ecc. DE||VIRIS||ERVDITIS||GEDANI||ORTIS, ecc., pag. 32, lin. 14—15. — Grosses vollständiges||UNIVERSAL||LEXICON, ecc. Siebender Band. D., ecc., col. 157, lin. 37—39. — Vedi sopra, pag. 350, lin. 48—50. Nel tomo secondo della raccolta intitolata « Acta Tomi-» ciana » si legge (ACTATOMICIANA||TOMUS SECUNDUS. — TOMUS SECUNDUS EPISTO-||LARUM. LEGATIONUM. RES-||PONSORUM, ACTIONUM ET||RERUM GESTARUM||SERENISSIMI PRINCIPIS SIGISMUNDI PRIMI, || REGIS POLONIE ET MAGNI DUCIS LI-||THUANIE||PER STANISLAUM GORSKI, CAN.CRACOVIEN.||ET PLOCENSEM. || A. D. MDXII—MDXIII, Posnaniae Typis J. Lukaszewic — 1852, pag. 237, lin. 21—29):

« *CCCXVII. Credentia ad Conventum Grudecensem ad diem*
» *Exaltationis S. Crucis.*
» MDXIII. Reverendis in Christo patribus nec non mgcis, generosis, nobilibus et famatis; episcopis, pa-
» latinis, castellanis et ceteris dignitariis et officialibus, nobilibus ac civitatum proconsulibus terrarum
» nostrarum Prussie in conventu Grudecensi congregatis, fidelibus nostris, sincere dilectis. gratiam regiam.
» Rdi. in Christo patres, mgci. etc. Commissimus huic notario nostro, venerabili Joanni Flachs-
» binder; ut vobis nostra desideria referat. Hortamur itaque vos: ut eidem eque credatis atque nobis
» ipsis. Pro gratia nostra » Dat. Vilne XXX Augusti. »

(1) IOANNIS DE CVRIIS || DANTISCI || EPISC. OLIM || VARM||IENS || POEMATA, ecc., pag. VI, lin. 17—22, pag. VII, pag. VIII, lin. 1—5. — Lehrbuch einer allgemeinen || Literärgeschichte, ecc. Von || Dr. Johann Georg Theodor Grasze, ecc. Zweiter Band. Dritte Abtheilung. Zweite Halfte, ecc., pag. 878, lin. 40—41. — DE VITA ET CARMINIBUS || JOANNIS DE CURIIS || DANTISCI. || SCRIPSIT || LEO CZAPLICKI, ecc., pag. 4, lin. 2—15. — ORATIO||De||Vita, ecc. JOHANNIS DANTISCI, ecc. (Preussischer Todes//Tempel, ecc. Sechste Unterredung, pag. 387, lin. 7—19). — L'Henneberger (Erleutertes || Preussen, ecc. TOMUS I, ecc., (pag. 237, lin. 17—20), e l'Jocher (Allgemeines || Gelehrnen// || LEXICON, ecc., Zweyter Theil || D–L. ecc., col. 1918, lin. 22—24) asserirono che il padre di Giovanni Dantiscus era funaio. Secondo il Sig. Kulbe Giovanni Dantiscus dalla professione del padre ebbe il sopranome di Flachsbinder (Allgemeine||Encyklopädie, ecc. herausgegeben von || I. S. Ersch und I. G. Gruber, ecc. Zweite Section || H.–N., ecc. Zweiundzwanzigster Theil, || JOHANNE–JONISCHES PORTAL, ecc., pag. 178, col. 2ª, lin. 37—40). L'Hipler afferma che il padre di Giovanni era fabbricante di birra in Danzig, e che in quel tempo la sua famiglia aveva avuto il nome di Flachsbinder (Des ermländischen Bischofs || Johannes Dantiscus, ecc. Gedichte, ecc., pag. IX, lin. 4—9).

(2) Lehrbuch einer allgemeinen || Literargeschichte, ecc. Von || Dr. Johann Georg Theodor Grasze, ecc. Zweiter Band. Dritte Abtheilung. Zweite Halfte, ecc., pag. 878, lin. 40—42. — DE VITA ET CARMINIBUS || JOANNIS DE CURIIS || DANTISCI. || SCRIPSIT || LEO CZAPLICKI, ecc., pag. 5, lin. 8—9, pag. 29, lin. 10—11, Annotationes, 61). — Des ermländischen Bischofs || Johannes Dantiskus, ecc. Gedichte, ecc. von || Franz Hipler, ecc., pag. IX, lin. 8—11. — La Biblioteca dell' Università di Cracovia possiede un esemplare contrassegnato « N° 842, paneg. et vitae » d'un opuscolo intitolato nelle linee 1—11 del *recto* della prima sua carta « Epithalamiū in Nu=||ptijs inclyti Sigismūdi » regis Po||loniae inuictissimi: ac Illustris-||simae principis Barbarae || filiae praeclari quondā Ste-» phani comitis p || petui Czepusieñ.ꝛc||regni Ungariae||Palatini,||Per Johannem Linodesmona||Dan-» tiscum aeditum », e composto di 11 carte, nell'ultima delle quali (*verso*, lin. 1—4) si legge:

« Cracoviae ex officina libraria providi viri domini-||Johannis Haller Anno a virgineo partu millesimo || q̄ngētesimo
» duodecimo. Pridie idus februarias – Lector || critice sicubi rideat offendes lege redeat. »

Nel rovescio della carta 2ª di quest'opuscolo trovasi una lettera dedicatoria intitolata (lin. 1—4) « Ad inclytum Sigismundum regem poloniae Magnū ducem||Lituaniae: Russiae: Prussiaeq3 domi-» num heredem Johannis||Linodesmonos Dantisci eiusdē sacrae maiestatis scribae epithalamij||cōmē-» datio ». L'opuscolo medesimo è descritto dagl'illustri bibliografi Giovanni Daniele Janozki (Nachricht||von denen in der || Hochgräflich // Zaluskischen||Bibliothek||sich befindenden||raren polnischen Büchern, || herausgegeben || von || Johann Daniel Janozki. || Dritter Theil. || Bresżlau || bey Johann Jacob Korn. || 1753, pag. 77, lin. 1—15), e Giorgio Wolfgang Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. IN ORDINEM REDACTI, ecc. CVRA || GEORGII VVOLFGANGI PANZER, ecc. VOLVMEN SEXTVM. || *NORIMBERGAE*, ecc. MDCCXCVIII, pag. 454, lin. 8—13, XLV. CRACOVIAE, n° 45), ed indicato anche dal Sig. D.r Carlo Estreicher così (POLNISCHE || BIBLIOGRAPHIE || des XV.—XVI. Jahrhunderts. || 7200 Druckwerke chronologisch und alphabetisch zusammengestellt || VON. DR. KARL ESTREICHER || Bibliothekar.||Krakau,||K. K. UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI 1875, pag. 7, col. 2ª, lin. 14, 46—47):

« 1512.
» *Dantiscus* Joannes Linosdemona. Epitha-
» lamium in nupt. Sigism. Crac. Haller. »

L'epitalamio contenuto in quest'opuscolo, è ristampato nel 1852 nel precitato volume intitolato « ACTA TOMICIANA || TOMUS SECUNDUS » (pag. 30, lin. 7—37, pag. 2—37, pag. 38, lin. 1—10), è intitolato in questo volume (pag. 30, lin. 7—9):

« XXVII. Epithalamion in nuptiis Sigismundi, Regis et Barbare, Regine
» per Johannem Lidonesmona Dantiscum.
» Ad eundem Regem Johannis Dantisci, ejusdem Regis, scribe epithalamii commendatio. »

Nella 25ª di queste 71 lettere, scrittagli da Giovanni Tresler, nativo di Danzig, Dottore in medicina, Custode del Duomo di Breslau (1), che trovasi manoscritta nelle carte numerate 64, *recto* e *verso*, e 65, *verso*, del codice medesimo, ed ha nel codice stesso (carta 64, *verso*, lin. 30–34) le seguenti data e firma: « Dat. » Gedani 16 Maij||R. D. V.||Detitiss. (*sic*)||Seruitor Jōs||Tressler » (2), si legge (3):

« Ceterum R̷ᵐᵉ Domiue tentaui nuper An possem a quodam Romanensi canonicatum Warmiensem » obtinere, ad eam veni transigendam, opus erit consensu Sereᵐⁱ Ro. Et Bohemie Regis, Scripsi ad » Cancellarium R̷ᵐⁱ Wratisl. D. Vinrichum Hortensm̄, vt opera sua expediretur Si imperatus non » sit, quod facile in Canc.ª explorabitur. facillime nunc gracia R. D. V. eundem obtinebimus. » In quo graciam suam mihi impertiri R. D. V. non grauabitur. Necesse autem esset eundem impe- » trare simili clausula, Consentimus vtpote ius patronatus obtinentes in ecclesia collegiata Sancte » Crucis Wratisl. vt D. Doctor Nicolaus Coppernic possessor Scolastrie in eadem ecclesia, eam » in manibus Sanctisᵐⁱ Domini nostri Pape vel Episcopi Wratislaviensis resignare possit In fauorem » D. Doctoris Joannis Ropoldi canonici Wratis. t̄c. Ita tamen quod super eadem scolastria nulla » pensio reseruetur nec quouis alio grauamine oneretur t̄c. R̷m̄a D V feliciss (*sic*) ualere cupio » Optoque vt saluus et incolumis quam primum ad nos redeat. » (4).

È anche descritto dai medesimi bibliografi Giovanni Janozki (Nachricht || von denen in der || Hochgräflich// Zaluskischen || Bibliothek || sich befindenden || raren polnischen Büchern, || herausgegeben || von || Johann Daniel Janozki. || Vierter Theil. || Breszlau || bey Johann Jacob Korn. || 1753, pag. 166, lin. 7—25), e Giorgio Panzer (ANNALES || TYPOGRAFICI, ecc. VOLUMEN SEXTVM, ecc., pag. 455, lin. 1—6, XLV. CRACOVIAE, nº 52) un opuscolo intitolato (Nachricht, ecc. Vierter Theil, ecc., pag. 166, lin. 7—15) « Epithalamion: hoc est carmen Connubiale in nuptias illustrissimi, » ac inuictissimi principis, et domini: domini *Sigismundi* Regis Poloniae, Nobilissimaeque ac » pudicissimae *Barbarae* filiae inclyti. et Magnifici domini *Stephani* Palatini Pannoniae, Cepu- » siique Comitis perpetui a Magistro *Paulo Crosnen*: Rutheno concinnatum, Impressum *Cracouie*, » per Florianum Unglerium in platea Wislensi. Anno a natali christiano. M.D.XII. calendis Martiis », e composto di 26 carte, che al dire dell'Janozki (Nachricht, ecc. Vierter Theil, pag. 166, lin. 16—20) contiene un componimento intitolato « Ad Reuerendissimum in Christo Patrem Dominum *Ioannem* » *Lubrantium* Episcopum Posnanien. Ioannis Linodesmonos Dantisci in laudem magistri Pauli Cros- » nensis Rutheni praecepto ris sui carmen ». In un opuscolo intitolato « Almanach ad annum incar- » nationis domini 1511 », e composto di 14 carte, nell'ultima delle quali si legge: « Impressum Cra- » coviae per FLORIANUM UNGLE B » (*sic*) trovasi una prefazione intitolata « JOANNES LINODESMON » DANTISCUS Ad lectorem » (BIBLIOGRAFIJA || PIŚMIENNICTWA POLSKIEGO||Z DZIAŁU||MATEMATYKI I FIZYKI||ORAZ ICH ZASTOSOWAŃ.||NA OBCHÓD || CZTERECHSETLETNIÉJ ROCZNICY URODZIN||KOPERNIKA, ecc. przez||Dra. TEOFILA ŻEBRAWSKIEGO, ecc. W KRAKOWIE, ecc. 1873, pag. 81, lin. 26—32, nº 251).

(1) Nikolaus Kopernikus || und || Martin Luther, ecc. von || Dr. Franz Hipler, ecc., pag. 45, lin. 20—21.

(2) Nel precitato codice contrassegnato « Epistolæ ad Joh. Dantiscum II. 1539-1548 » (carta 65, *verso*, lin. 1—6) la lettera medesima ha la direzione seguente: « R̷ndissimo In Cristo Principi || & domino » Domino Ioanni || dei gracia Episcopo War-||mieñ t̄c Domino suo || graciosissimo ·/. » Più oltre nel medesimo *verso* (lin. 6) leggesi di mano dello stesso Dantiscus « XIX Maij ». — Nella descrizione di questo codice data dal Sig. Hipler, e citata di sopra, (pag. 350, lin. 9—10), questa lettera è indicata così (Analecta Warmiensia, ecc., pag. 118, lin. 4):

« 25) Ioannes Tresler an D. Gdani .16. Mai (1538 ?) »

Nei suddetti « Regesta Copernicana » il Sig. Hipler cita la lettera stessa, e ne riporta un passo scrivendo (Spicilegium Copernicanum, ecc., pag. 287, lin. 13—17):

« 120) 1538 .16. Mai. Dr. Joannes Tresler, Canon.
» Vratislav. Jo. Dantisco.
» „ Dum nuper essem in Warmia, contuli cum V. D. D.
» Nicolao Coppernico de causa istius subiti morbi non pauca "
» (Cod. Ups. II, 64. K. 45.) »

Il brano « Dum nuper. . . pauca » della detta lettera del Tresler, riportato in questo passo dei medesimi « Regesta », leggesi nelle linee 10—12 del *recto* della carta numerata 64 del detto codice intitolato « Epistolæ ad Johannem Dantiscum », ecc. (Vedi più oltre, pag. 355, lin. 14—16).

(3) Epistolæ ad Johannem Dantiscum || Episcopum Varmiensem 1529—1548 || scriptæ (carta 64, *verso*, lin. 13—30.

(4) Il Sig. D.ʳ Hipler nella nota 97 del suo lavoro intitolato « Nikolaus Kopernicus || und || » Martin Luther », ecc. (pag. 45, lin. 20—37) scrive:

« Vgl. E. Z. 1. 336 und einen merkwürdigen Brief des Breslauer Dom-
» kustos Dr. (med.) Johannes Tresler, eines gebornen Danzigers, vom 16. Mai
» (1538) an J. Dantiscus in Cod. Ups. II. f. 64, dessen vollständige Mitthei-
» lung einer anderen Gelegenheit vorbehalten sein mag. Hier nur die auf N. Ko-

La « Scolastria » o « Scholastria » (1), menzionata in questo passo della precitata lettera di Giovanni Tresler, è quella stessa che dicesi posseduta da Niccolò Copernico nel detto privilegio di laurea a lui relativo (2).

Dal medesimo Privilegio, apparisce che una delle persone alla presenza delle quali Niccolò Copernico ebbe la laurea dottorale in diritto canonico fu Giovanni Andrea Lazari, che nel documento stesso è detto « Siciliano di Palermo » e « rettore magnifico dell'almo ginnasio de'giuristi di Ferrara » (3). Si sa che fino dal 1501 il medesimo Giovanni Andrea Lazari era rettore della Università degli Scolari Artisti dello Studio di Ferrara. Ferrante Borsetti, nato in Ferrara nel giorno 22 di giugno del 1682 (4), ed ivi morto nel giorno 19 di luglio del 1764 (5),

---

» pernikus bezüglichen Stellen: Dum nuper essem in Warmia, contuli cum
» V. D. D. Nicolao Coppernico de causa istius subiti morbi non pauca; prin-
» cipio a me dissentire videbatur, tamen persuasus iudiciis et racionibus idem
» mecum sensit, ut quicquid hoc erat mali, ex affecto cerebro, nempe luti
» ex fonte, manaverit. . . . . Am Schlusse bittet Tresler den Bischof von Erm-
» land um seine Intercession zur Erlangung eines frauenburger Kanonikates, die
» er beim Römischen Könige nach folgender Formel einreichen möge: „Consenti-
» mus utpote ius patronatus obtinentes in ecclesia collegiata Sete Crucis
» Wratisl. ut D. Doctor Nicolaus Coppernic, possessor scolastrie in eadem
» ecclesia, eam in manibus Sanctissimi Dñi ñri Pape vel Episcopi Wratis-
» laviensis resignare possit in favorem D. Doctoris Joannis Ropoldi cano-
» nici Wratisl. etc. Eine Formel, deren Namen und Verhältnisse hier nur fin-
» girt zu sein scheinen und die höchstens auf eine nähere Bekanntschaft des Dr. Tresler
» mit Kopernikus schliessen lässt. »

In questo passo della detta nota 97 del Sig. Hipler sono riportati due brani della detta lettera di Giovanni Tresler in data di « Gedani 16 Maij », cioè 1.° il brano « Consentimus .... possit » riportato di sopra (pag. 354, lin. 11—14); 2.° Un altro brano che nel detto codice intitolato « Epistolæ ad Johannem Dantiscum || Episcopum Varmiensem 1529–1548. || scriptæ » (carta 64, *recto*, lin. 10—14) si legge così:

« Dum nuper essem
» In Warmia contuli cum V D D Nicolao Coppernico de causa istius
» subiti morbi non pauca, principio a me dissentire uidebatur, tamen
» persuasus inditijs et racionibus, idem mecum sensit Vt quicquid
» hoc erat mali, ex affecto cerebro, ueluti ex fonte manauerit ».

Nel soprarrecato passo della detta nota 97 questo secondo brano ha « nempe luti » (Nikolaus Kopernicus || und || Martin Luther, ecc., pag. 45, lin. 27. — Vedi la linea 14 della presente pagina 355) in vece di « ueluti ». La parte « Dum nuper . . . . pauca » di questo brano è anche riportata nel soprarrecato n.° 120 de' « Regesta Copernicana » (Vedi sopra, pag. 354, lin. 49—51).

(1) Questa parola è spiegata ne'seguenti passi del « GLOSSARIUM || MEDIAE ET INFIMAE LATI-» NITATIS », ecc. del Du Cange (GLOSSARIUM || MEDIÆ ET INFIMÆ LATINITATIS || CONDITUM A CAROLO DU FRESNE || DOMINO DU CANGE, ecc. Tomus Sextus, ecc., pag. 113, col. 1ª, lin. 32—34, 43—45. — GLOSSARIUM || AD || SCRIPTORES || MEDIÆ ET INFIMÆ || LATINITATIS, || *Auctore* CAROLO DU FRESNE, *Domino* DU CANGE, ecc. TOMUS SEXTUS, ecc., col. 228, lin. 41—42, 50—51):

« SCHOLASTERIA. Scholastici Ecclesiæ digni-
» tas, apud Cæsarium Heisterb. lib. 4. de
» Mirac. cap. 62 ».

« SCHOLASTRIA, Eadem notione, in Sta-
» tutis Eccles. Traject. Batav. sacræ pag.
» 136. »

(2) Niccolò Copernico è detto «Vratislauiensis» (di Breslau) nel seguente passo gentilmente indicatomi dal Sig. Prof. Curtze dell' opera intitolata « DE REPVBLICA, VITA, MO-||ribus, gestis, » fama, religione, sanctitate || Imperatoris, Cæsaris, Augusti, Quin-||ti, Caroli, Maximi, Monar-» chæ, || Libri septem. || AD ILLVSTRES AVREI VELLERIS EQVITES || scripti, authore Gulielmo Ze-» nocaro à Scauvvenburgo, ecc. GANDAVI, || Excudebat Gislenus Manilius Tipographus, || Anno » Domini, 1559 » (pag. 193, lin. 34—36):

« Hinc magna inter Vratislauiensem copernicum; & Ingolstadi
» ensem Appianum, & Hyronimum Scalam, & Cardanum Me-
» diolanensein & Gemmam Frysium fuit decretatio. »

(3) Vedi sopra, pag. 341, lin. 12—14.

(4) GLI || SCRITTORI D'ITALIA, ecc. DEL CONTE GIAMMARIA MAZZUCHELLI BRESCIANO || *VOLUME II. PARTE III.* || IN BRESCIA CIϽIϽCCLXII, ecc., pag. 1809, linee lunghe 44—45.

(5) DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *COMPILATO* || DALLE STORIE, E DA MANOSCRITTI ORIGINALI || *DA* || LUIGI UGHI FERRARESE || *TOMO PRIMO.* || IN FERRARA MDCCCIV, ecc., pag. 85, col. 1ª, lin. 38—40.

ciò attesta nel LIBER SECUNDUS della PARS SECUNDA della sua « HISTORIA || ALMI » FERRARIÆ GYMNASII », ecc. scrivendo (1):

« Rotulus in Memoriali anni 1501. pag. 92.
» ANNIBAL de MANFREDONIA, Philo-
» sophiæ, & Medicinæ Doctor, & in Gymna-
» sio nostro Lector celebris; hunc autèm, &
» duos sequentes habemus in Rotulo, qui est
» in Memoriali anni 1501. pag. 92. & 99.

1501

» JO: ANDREAS LAZARI Siculus, Univer-
» sitatis Scholarium Artistarum Rector. »

Del medesimo Giovanni Andrea Lazari, il Borsetti fa anche menzione nel seguente passo della Parte Prima della detta sua opera (2):

« Huic autem Scholarium exterorum ad Studium
» nostrum concursui Principis vigilantia maximè conferebat; cura-
» bat enim ne quid ipsis, eorumque Doctoribus deesset, quod ad
» vitæ commodum, munerisque dignitatem pertineret: Vulgò tùnc
» fortè percrebuerat, Magistratum, ut Reipublicæ indigentiis pre-
» stò esset, de minuendo in dimidiâ Lectorum emolumento cogi-
» tasse: Id autèm ut Joanni Andreæ Lazari Siculo Juristarum
» Rectori innotuit, (Rectorum magna olim potestas fuit) utrius-
» què Universitatis nomine supplicem Herculi libellum exhibuit,
» orans, ne Doctorum stipendia insolito onere gravarentur: Annuit
» Dux, binasque ad Sapientum Judicem Epistolas dedit, quarum
» prima die 9. Januarii 1503., altera 8. Novembris subsignatæ (a)
» cernuntur, in utràque præcipiendo, ne Doctoribus quidquam de
» consueto salario minueretur, nè Doctores à legendo se abstine-
» rent, Auditoresque Præceptoribus destituti aliò, studendi gratiâ
» commigrarent.
» (a) *Libr. Supplicat., & Commiss. Ducal. annorum* 1503., & 1504 *pag.* 47. & 94 ».

Nelle carte 26ª (*verso*), 27ª–29ª d'un codice manoscritto ora posseduto dall'Archivio dell'Università di Ferrara (3), e contenente i Privilegi del « Collegium Juri- » starum Ferrariae », trovasi un catalogo di Dottori del Collegio medesimo intitolato nel manoscritto stesso (carta 26ª, *verso*, lin. 1–5):

« Conscriptio Spec^lium^ Dominorum Doctorum || Almi Collegij Juristarum Ferr. facta || per me » Bartholomeum de Siluestris eiusdem Collegij notarium de Man.^to^ Mag.^ci^ Domini Jac.^i^ || a Sa- » crato tunc prioris Dig.^mi^ ipsius Collegij || de anno 1501. Die 13ª octobris. »

Il notaio Bartolomeo Silvestri, menzionato in questo titolo, è certamente il medesimo che nel soprarrecato privilegio di laurea è indicato come testimonio così: « Ser Bartholomeo de Siluestris, ciue et notario Ferrariensi » (4).

Nello stesso Privilegio si legge che Niccolò Copernico fu addottorato in diritto canonico « per prefatum dominum Georgium Vicarium an-

(1) HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *Eminentiss.*, & *Reverendiss. Principi* || D. THOMÆ RUFO || S. R. E. CARDINALI, ecc. A FERRANTE BORSETTI FERRANTI BOLANI, ecc. DICATA. || *PARS SECUNDA.* || FERRARIÆ MDCCXXXV, ecc., pag. 101, lin. 5—12.

(2) HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *Eminentiss.*, & *Reverendiss. Principi* || D. THOMÆ RUFO || S. R. E. CARDINALI, ecc. A FERRANTE BORSETTI FERRANTI BOLANI, ecc. DICATA. || *PARS PRIMA.* || FERRARIÆ MDCCXXXV, ecc., pag. 140, lin. 2—17, 36.

(3) Questo manoscritto, composto di 73 carte, delle quali le 1ª—62ª, 71ª—73ª sono membranacee, le 63ª—70ª cartacee, le 1ª—3ª non numerate, e le 4ª—73ª numerate ne'margini superiori de'*recto* coi numeri 1—37, 39—70, e legato in cartone coperto esternamente di pelle nera con impressioni dorate, si conserva nel detto Archivio dell'Università di Ferrara fra le carte del Collegio Legale entro una busta, o cassetta in foglio sul cui dorso è scritto a penna: « Collegio Lega^le^ || Statu- » to || e || Costituzioni ».

(4) Vedi sopra, pag. 341, lin. 14—15.

» tedictum » (1). Qual fosse il cognome di questo Giorgio Vicario generale Vescovile apparisce dal seguente documento, che si legge nelle linee 1—11 del precitato *recto* della carta numerata 446 del suddetto mazzo quinto de'rogiti di Tommaso Meleghini, cioè nelle undici linee che precedono immediatamente quelle contenenti il detto documento relativo al Copernico:

« 1503. Die 26 mensis Maij / Ferr.^{e} in episcopali palatio / sub lodia horti. pre-
» sentibus testibus uocatis . . . Vener.^{li} uiro fratre Beltramo de prouintia
» Janue Ordinis minorum, Ricardo de pr . . carinis ciue ferr^{e} et bidello
» Vniuersitatis Artistarum ciuit. Ferr.^{e}, et alijs

» Vener.^{lis} et docti.^{mus} sacre Theologie Bacalarius frater Bartholomeus de
» Rauena ordinis fratrum heremitarum sancti Augustini, fuit approbatus in
» sacra Theologia nemine penitus discrepante, et doctoratus ac Magistratus per
» Vener.^{lem} ac eximium doctorem doctorem (*sic*) dominum Georgium priscianum
» ciuem Ferrariensem ac Vicarium generalem R^{mi} in Christo patris et domini
» domini Joannis tituli sancte Susane presbyteri Car.^{lis} Montisregalis ac epi-
» scopi ferrariensis dignissimi etc. (2).

» Insigna ei tradidit Vener.^{lis} ac excellens sacre Theologie doctor, Magi-
» ster frater Hieronymus Veratus ordinis minorum etc. »

È chiaro in fatti che il Giorgio Prisciani menzionato in questo documento è il medesimo che nel documento relativo al Copernico, ed immediatamente seguente nel medesimo *recto* della detta carta 226^{a}, trovasi indicato nella linea 20 del *recto* stesso colle parole « per prefatum dominum Georgium Vicarium antedictum » (3).

---

(1) Vedi sopra, pag. 341, lin. 20—21.

(2) Il Cardinale Giovanni IV Borgia di Valenza (in Ispagna) detto Seniore, qui menzionato, nipote per canto materno del Pontefice Alessandro VI, fu nel 1483 dal Pontefice Sisto IV creato Arcivescovo di Monreale in Sicilia (Mons regalis) (VITAE, ET RES GESTAE || PONTIFICVM || ROMANORVM || ET S. R. E. CARDINALIVM, ecc., ALPHONSI CIACONII, ecc. & aliorum operâ descriptæ, ecc. TOMVS TERTIVS. || ROMÆ, MDCLXXVII, ecc., col. 167, lin. 9—17. — SICILIA SACRA || DISQUISITIONIBUS, || ET || NOTITIIS ILLUSTRATA, ecc. AUCTORE ABBATE NETINO ET REGIO HISTORIOGRAPHO || DON ROCCHO PIRRO, ecc. TOMUS PRIMUS. || PANORMI, ecc. MDCCXXXIII, ecc., pag. 467, col. 2^{a}, lin. 48—53. — SERIE DE' || VESCOVI || *ED* || ARCIVESCOVI || DI FERRARA || *DEL SIGNOR ABBATE* || LORENZO BAROTTI, ecc. FERRARA || PER FRANCESCO POMATELLI || MDCCLXXXI, ecc., pag. 98, lin. 5—11. — MEMORIE STORICHE || DE'CARDINALI || DELLA SANTA ROMANA CHIESA || SCRITTE || DA LORENZO CARDELLA, ecc. *TOMO TERZO*. || IN ROMA, ecc. MDCCXCIII, ecc., pag. 248, lin. 3—11), e però qui detto « Montisregalis ». Creato dal Pontefice Alessandro VI Prete Cardinale del Titolo di S. Susanna nella prima promozione di Cardinali, fatta da questo Pontefice nel giorno 31 di agosto del 1492 (VITAE, ET RES GESTAE || PONTIFICVM || ROMANORVM, ecc. TOMVS TERTIVS, ecc., col. 167, lin. 1—22. — MEMORIE STORICHE || DE'CARDINALI, ecc. SCRITTE || DA LORENZO CARDELLA, ecc. *TOMO TERZO*, ecc., pag. 248, lin. 1—14), (non già nel 1° di settembre dell'anno stesso, come è asserito dal Sig. Gregorovius (STORIA || DELLA || CITTÀ DI ROMA || NEL MEDIO EVO, ecc. DI || FERDINANDO GREGOROVIUS, ecc. VOLUME VII. || VENEZIA, ecc. 1875, pag. 373, lin. 8—11)), e nel 1495 Vescovo di Ferrara (MEMORIE STORICHE || DE'CARDINALI, ecc. SCRITTE || DA LORENZO CARDELLA, ecc. *TOMO TERZO*, ecc., pag. 248, lin. 3—17. — ITALIA SACRA, ecc. TOMUS SECUNDUS, ecc. AUCTORE || D. FERDINANDO UGHELLO, ecc. VENETIIS, ecc. MDCCXVII, ecc., col. 554, lin. 14—17, FERRARIENSES EPISCOPI, LXVI, parag. 58. — SERIE DE' || VESCOVI || *ED* ARCIVESCOVI || DI FERRARA || *DEL SIGNOR ABBATE* || LORENZO BAROTTI, ecc., pag. 98, lin. 5—7), morì in Roma nel giorno 1° di agosto del 1503 (VITAE, ET RES GESTAE || PONTIFICVM || ROMANORVM, ecc. TOMVS TERTIVS, ecc., col. 167, lin. 33—34. — SICILIA SACRA, ecc. AUCTORE, ecc. DON ROCCHO PIRRO, ecc. TOMUS PRIMUS, ecc., pag. 468, col. 1, lin. 28. — SERIE DE' || VESCOVI || *ED* || ARCIVESCOVI || DI FERRARA || *DEL SIGNOR ABBATE* || LORENZO BAROTTI, ecc., pag. 100, lin. 19—20. — MEMORIE || *PER LA STORIA* || DI FERRARA || *RACCOLTE DA* || ANTONIO FRIZZI || *TOMO QUARTO*. || FERRARA, ecc. M. DCC. XCVI, pag. 195, lin. 19—21, 37, note (*c*), (*d*). — MEMORIE || PER || LA STORIA DI FERRARA || RACCOLTE || DA ANTONIO FRIZZI, ecc. Seconda Edizione || VOLUME IV. || FERRARA 1848, ecc., pag. 211, lin. 20—23, 34, 35, note (4), (5)).

(3) Vedi sopra, pag. 341, lin. 20—21.

Quindi è certo che Niccolò Copernico fu addottorato in Ferrara in diritto canonico nel giorno 31 di maggio del 1503 da Giorgio Prisciani Vicario Vescovile.

L'abate Girolamo Baruffaldi seniore, nato in Ferrara nel giorno 17 di luglio del 1675 (1), e morto in Cento nella notte tra il 31 di marzo ed il 1.° di aprile del 1755 (2), in un'opera ch'egli pubblicò sotto il pseudonimo di « Jacopo Guarini » (3), dà notizie intorno al medesimo Giorgio Prisciani, scrivendo (4):

« Sub annis 1500. in hoc libro desideratur mentio de *Georgio*
» *Prisciano* Decretorum Doctore, qui fuit Vicarius generalis Epis-
» copi Ferrariensis anno 1510. prout ex diplomate emanato pro
» Ecclesia Villæ novæ Marchesanæ Diæcesis Adrien. dat Ferrariæ in
» Palatio Episcopali die prima Julii 1510. ex rogit. Bernardini
» Salveti Cameræ Episcopalis Ferrariæ Notarii substituti, apparet.
» Scripsit hic Georgius Consilia multa, quæ penes Jo: Benedictum
» Coattum Ferrariæ Advocatum reperiuntur, in quibus Professor
» in Ferrariensi Universitate appellatur ». (5)

---

(1) GLI || SCRITTORI D'ITALIA, || CIOÈ || NOTIZIE, ecc. DEL CONTE GIAMMARIA MAZZUCHELLI, BRESCIANO || *VOLUME II. PARTE I.* || IN BRESCIA CIƆIƆCCLVIII, ecc., pag. 483, lin. 1—2. — MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI || FERRARESI || *VOLUME SECONDO* || DELL'ABATE || LORENZO BAROTTI. || IN FERRARA MDCCXCIII, ecc., pag. 340, lin. 2—3.

(2) GLI || SCRITTORI || D'ITALIA, ecc. DEL CONTE GIAMMARIA MAZZUCHELLI, ecc. *VOLUME II. PARTE I.*, ecc., pag. 484, lin. 44—46, pag. 485, lin. 1—2. — MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI || FERRARESI || *VOLUME SECONDO* || DELL'ABATE || LORENZO BAROTTI, ecc., pag. 348, lin. 11—12.

(3) « Contro la Storia del Borsetti fu pubblicato dal || celebre Arciprete Girolamo Baruffaldi » un Supplemento sotto il nome || di Jacopo Guarini, in cui si rilevarono parecchj errori, che in » essa || erano corsi, e molte omissioni, che si eran fatte » (STORIA || DELLA || LETTERATURA ITALIANA || *DI* || GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. TOMO QUARTO, ecc. IN MODENA MDCCLXXIV, ecc., pag. 54, lin. 29—32, LIBRO I, CAPO III, par. XX. — STORIA || DELLA || LETTERATURA ITALIANA || DEL CAVALIERE || ABATE GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. SECONDA EDIZIONE MODENESE, ecc. TOMO IV, ecc. IN MODENA MDCCLXXXVIII, ecc., pag. 70, lin. 14—18. — Fortsetzung und Ergänzungen || zu || Christian Gottlieb Jöchers || allgemeinen || Gelehrten-Lexico, ecc. von || Johann Christoph Adelung. || Zweyter Band. || C. bis I. || Leipzig, ecc. 1787, col. 1646, lin. 25. — DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *COMPILATO*, ecc. *DA* || LUIGI UGHI, ecc. *TOMO PRIMO* », ecc., pag. 33, col. 2ª, lin. 45—48, pag. 34, col. 1ª, lin. 1, col. 2ª, lin. 5—6. — MEMORIE || PER || LA STORIA DI FERRARA || RACCOLTE || DA ANTONIO FRIZZI, ecc. Seconda Edizione || VOLUME II. || FERRARA 1848, ecc., pag. 380, lin. 13—17. — SAGGIO || DI UNA || BIBLIOGRAFIA STORICA || FERRARESE || *compilato dal Canonico* || GIUSEPPE ANTONELLI || BIBLIOTECARIO || DI FERRARA (In 8.°, di 110 pagine), pag. 70, lin. 13—17. — DIZIONARIO || DI OPERE || ANONIME E PSEUDONIME, ecc. DI G. M. || TOMO I. || A-G || IN MILANO, ecc. MDCCCXLVIII, pag. 476, col. 2ª, lin. 1—7).

(4) JACOBI GUARINI || AD FERRARIENSIS GYMNASII || HISTORIAM || PER FERRANTEM BORSETTUM || CONSCRIPTAM || Supplementum, & Animadversiones. || *PARS SECUNDA.* || BONONIÆ, MDCCXLI. || Ex Typographia LAURENTII MARTELLI. || *Superiorum facultate*, pag. 63, lin. 1—9.

(5) Alle critiche fatte dal Baruffaldi intorno alla detta opera di Ferrante Borsetti, questi rispose pubblicando un lavoro intitolato « FERRANTIS BORSETTI || FERRANTI BOLANI || ADVERSUS SUP» PLEMENTUM, || ET ANIMADVERSIONES || JACOBI GUARINI || CRITICI PERSONATI || *IN HISTORIAM* || » ALMI FERRARIENSIS || GYMNASII, DEFENSIO. || VENETIIS, MDCCXLII. || APUD SIMONEM OCCHI. || *SU» PERIORUM PERMISSU* ». In questo lavoro egli dà (pag. LXXIV, lin. 29—36, pag. LXXV, lin. 1—6) un catalogo di Lettori dello Studio di Ferrara, che il Baruffaldi nella detta sua opera rimproveravagli di avere omesso. In questo catalogo intitolato (FERRANTIS BORSETTI, ecc. ADVERSUS SUPPLEMENTUM, || ET ANIMADVERSIONES || JACOBI GUARINI, ecc., pag. LXXIV, lin. 29) « Omissi in» ter Studii Lectores » si legge (FERRANTIS BORSETTI, ecc. ADVERSUS SUPPLEMENTUM, || ET ANIMADVERSIONES || JACOBI GUARINI, ecc., pag. LXXV, lin. 6—10):

« 13. Georgius Priscianus.
» 14. Petrus Bartholomæi de Saliceto.
» 15. Santes Viani. — *pag.* 63.
» 16. Virgilius Nicola Accarisi.
» 17. Bernardus Petri Lapini. »

ove « 13. Georgius Priscianus » si riferisce al passo riportato di sopra (lin. 1—15 della presente pagina 358) del detto lavoro del Baruffaldi intitolato « JACOBI GUARINI || AD FERRARIENSIS GYMNA» SII || HISTORIAM », ecc. Dopo avere riportato i nomi di 23 scrittori Ferraresi, omessi nella detta Storia dell'Università di Ferrara, il Borsetti soggiunge (FERRANTIS BORSETTI, ecc. ADVERSUS SUPPLEMENTUM, ecc., DEFENSIO, pag. LXXVI, lin. 25—37):

Le medesime notizie relative a Giorgio Prisciani contenute in questo passo della detta opera dell'ab. Baruffaldi sono date da Luigi Ughi Ferrarese, morto in Ferrara alle ore 7 antimeridiane del giorno 24 di novembre del 1818 (1), nel seguente passo della sua opera intitolata « DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UO-» MINI ILLUSTRI || *FERRARESI* », ecc., data in luce nel 1804 (2):

« *Giorgio Prisciani* visse nel prin-» cipio del sec. XVI. e fu profes-» sore di Decretali nella Università. » Un diploma spiccato dalla residen-» za Vescovile di Ferrara a favore » della Chiesa di Villanova Marche-» sana della Diocesi d'Adria per gli » atti di Bernardino Salvetti notajo » di questa Camera Vescovile ci fa » sapere, che egli nel 1510. era Vi-» cario Generale del nostro Vescova-» do. Alcuni de' suoi consigli erano » mss. presso l'Avv. Gio. Benedetto » Coatti Ferrarese (*Baruffaldi suppl.* » *al Borsetti p.* 2. *f.* 63.) » (3).

« Dico igitur primo, quod deleas ab hoc assertorum omissorum Cata-» logo Franciscum Peregrino Ariosto, & Thomam Herdout, quia illius » Elogium dedi inter Ferrarienses Scriptores (Lector enim non fuit) » *Histor. meæ Part.* 2. *pag.* 318., hujus verò, qui nec ipse fuit Le-» ctor, *pag.* 294. Delendi pariter Nicolaus Favari, Bernabæus Perci-» vaglio, Georgius Gemistus Pletho, Hieronymus Molino, Franciscus Ca-» sellati, Franciscus Butriselli, Georgius Prisciani, Petrus Bartholomæi » de Saliceto, Santes Viani, Virgilius Nicola Accarisi, & Bernardus Petri La-» pini, nam ultraquam quod non probas, eos vere in Gymnasio nostro » Lectores fuisse, ego absolutissime fuisse nego, negaremque etiam ad-» versus quascumque probationes, si haberes, nihil enim valerent con-» tra Rotulos, quos habemus ab anno 1473. successive usque in præ-» sens, cum in eorum nullo descripti sint. »

Secondo questo passo della detta risposta del Borsetti, Giorgio Prisciani non sarebbe mai stato professore nello Studio di Ferrara.

(1) Manoscritto composto di 370 carte, posseduto dall'Ufìcio Comunale del Consolato dell'Annona nella Divisione di Sanità, e medico Necroscopo di Ferrara, ed intitolato nel *recto* della prima sua carta « REGISTRO || Delle Morti dei Cristiani || avvenute in Ferrara || Dall'Anno 1813 || » al 1822 || inclusive » (carta 236, *recto*, lin. 36 (penultima), Num. progressivo 977). — « *Luigi* » *Vghi* Dizionario degl'il-|llustri Ferraresi, di cui dobbiam deplorare la perdi-|'ta seguita in *Fer-* » *rara*, nello scorso Novembre » (LETTERA || DI FRANCESCO CANCELLIERI || *A Sua Eccellenza Reverendissima* || MONSIGNOR TOMMASO GVIDO CALCAGNINI || *Ponente del Buon Governo, e Referendario* || *Dell'una, e dell' altra Segnatura* || In Lode del suo Commentario || della Vita, e degli Scritti || DI MONSIGNOR CELIO CALCAGNINI || ROMA M. DCCC. XVIII, ecc., pag. 36, col. 1ª, lin. 9—11, nota (4) della pagina 35.

(2) DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *COMPILATO* || DALLE STORIE, E DA MANOSCRITTI ORIGINALI || *DA* || LUIGI UGHI FERRARESE || *TOMO SECONDO*. || IN FERRARA MDCCCIV, ecc. pag. 119, col. 1, lin. 46—48, col. 2, lin. 1—12.

(3) L'Avvocato Giovanni Benedetto Coatti Ferrarese qui menzionato, e presso il quale, secondo il Baruffaldi, trovavansi nel 1741 alcuni Consigli legali di Giorgio Prisciani (Vedi sopra, pag. 358, lin. 9—11), insegnava nel 1715 nell'Università di Ferrara, come attesta il Borsetti nel secondo volume precitata sua Storia dell'Università di Ferrara scrivendo (HISTORIA || ALMI FERRARÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 268, lin. 14—17):

« Rotulus Anni 1715.
1715 » JO: BENEDICTUS COATI Ferrariensis, Jurisconsultus, » optimus, qui multa *in Jure* egregiè scripsit, quorum aliqua in » lucem prodière ».

In un indice di lettori, rettori, e riformatori dello studio di Ferrara, contenuto nelle pagine 501—516 del medesimo secondo volume si legge (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 505, col. 2ª, lin. 32—33):

« Coati Ioannes Benedictus, Ferrar.
» 263. »

Il dotto giureconsulto menzionato in questi passi del secondo volume della detta Storia del Borsetti il chiamato « COATTI (Benedetto) », dall'Ughi nel seguente articolo della precitata sua opera (DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *TOMO PRIMO*, ecc., pag. 130, col. 2ª, lin. 22—29):

« COATTI (Benedetto) legale » del sec. XVIII. e Professore nell' » Università nel 1715; si distinse » principalmente nell' avvocatura. » Scrisse diverse cose appartenenti al » diritto, che in parte furono stam-» pate. Morì nell' Agosto del 1734. » (*Borsetti Fer. p.* 2. *f.* 268.) »

Nelle linee 1–32 del roverscio della carta 29ª, numerata 26, d'un manoscritto ora posseduto dall'Archivio dell'Università di Ferrara e citato di sopra (pag. 356, lin. 30–32), si legge :

« Conscriptio Spec^lium^ Dominorum Doctorum
» Almi Collegij Juristarum Ferr̄. facta
» per me Bartholomeum de Siluestris eiusdem
» Collegij notarium de Man.^to^ Mag.^ci^ Domini Jac^i^.
» a Sacrato tunc prioris Dig.^mi^ ipsius Collegij
» de anno 1501. Die 13.° octobris.
» Doctores numerarii sunt infrascripti videlicet.
» + *Mortuus* Dominus Paulus de carpo. / 1503. *die* .22. *mensis nouembris Mortuus est* /
» + *Mortuus* Dominus Ludouicus ariostus. / 1504. *die* .24. *mensis februarii Mortuus est* /
» + *Mortuus* Dominus Jacobus a Sacrato. / 1506 :*die* .20. *mensis septembris obijt.* /
» 1495 + Dominus Joannes Griphus
» + *Mortuus* Dominus Nicolaus de Consandolo. / 1504 .25. *aprilis. Mortuus est.* /
» + *Mortuus* Dominus Philippus de Bardelis. / 1510. *die quinto februarii decessit.* /
» + *Mortuus* Dominus Antonius a leutis. / 1516. 25 *octobris decessit.* /
» + *Mortuus* Dominus Nicolaus de Boleis. / 1521. *die* 13. *nouembris obijt* /
» + *Mortuus* Dominus Ludouicus a Caballis de Verona. / 1510. 21 *decembris decessit* /
» + *Mortuus* Dominus Cosmus pasetus. |.1518. 23 *decembr. obiit* —
» + *Mortuus* R.^mus^ Dominus Phelinus Saudeus Episcopus. / *Mortuus est die* .7° *mensis Septembris* 1503. /
« 1516. 9 *Ian. mor.* + Dominus Franciscus de Buccamaioribus. /
» + Dominus Joannes maria a Sacrato
» + *Mortuus* Dominus Leonellus ab Assassino / 1502 *de mense martij mortuus est*
» + *Mortuus* Dominus Ludouicus de cicognaria / 1502. *die* .15. *septembr. obijt.* /
» + *Mortuus* Dominus Alfonsius theastus. / .1501. *de mense decembris obijt.* /
» + *Mortuus* Dominus Philipus Girondus. / 1510. *die* .14. *mensis Jañ. decessit.* /
» + *Mortuus* Dominus Iacominus de Compagno. / 1517. *die* 4.° *mensis Augusti obijt*
» + *Mortuus Dominus Manfredus de Manfredis.* / 1511 *die.* 23. *Maij Mortuus est.* /
» + *Mortuus Dominus Joannes franciscus a Canali* .1505. *die* 2.° *Maij Mortuus est in ciuitate Venetiarum* /
» + *Mortuus Dominus Joannes baptista de Castello* / 1510. *die* 4.° *mensis Maij decessit.* /
» *Dominus Georgius de prisciano.* / »» (1)

Nelle linee 1–3 del rovescio della carta 30ª, numerata 27, del medesimo manoscritto si legge :

« Doctores Juniores Collegij praedicti sunt
» infrascripti. Videlicet.
» 1502. 19° Aprilis ascendit Dominus Georgius de prisciano. Ascendit in locum D Alfonsij theasti ».

È da credere che il « Georgius de prisciano » menzionato in ciascuno di questi due passi del manoscritto stesso, sia il medesimo « Georgius Priscia» nus » menzionato nei passi riportati di sopra del Mazzo 5.° de' rogiti di Tommaso Meleghini (2).

---

(1) Ciò ch'è impresso in corsivo nelle linee 11—13, 15—24, 26—35 della presente pagina 360 trovasi scritto nel rovescio della carta 26 del detto codice dell'Archivio della Università di Ferrara in carattere diverso dal rimanente del medesimo rovescio e più moderno.

(2) Vedi sopra, pag. 341, lin. 20—21, pag. 356, lin. 42—43.—Ferrante Borsetti riporta nel volume intitolato « HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA* », ecc. (pag. 487—495, pag. » 496, col. 1ª—2ª) un catalogo intitolato nel volume stesso (pag. 487, lin. 1—6): « ALBUM LAU» REATORUM || In Almo Collegio Juris Utriusque Doctorum Ferrariæ, ab anno || 1480. circitèr usquè » ad hodiernam diem, & proùt jacent || in Statuto MS. dicti Collegii: Aliorum verò, ab || Univer» sitatis erectione usquè ad annum 1480. || memoria non extat ». In questo catalogo (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 487, col. 2ª, lin. 31) si legge:

« Georgius de Prisciano ».

Monsignor Canonico Cav. D. Giuseppe Antonelli possiede e conserva nella sua abitazione in Ferrara un esemplare manoscritto proveniente dalla Biblioteca Costabili d'un' opera dell' Avvocato Giuseppe Faustini, morto in Ferrara nel giorno 27 di luglio del 1817 (Manoscritto intitolato

Dal secondo di questi passi apparisce che il medesimo Giorgio nel giorno 19 di aprile del 1502 (1) salì nel posto di « Alphonsius Theastius », morto nel dicembre del 1501 (2).

La Biblioteca Comunale di Ferrara possiede anche un codice manoscritto, in 4.°, contrassegnato « N. D. 1. 337 », ed intitolato nel *recto* della prima sua carta « Memorie cauate dalli Giornali di m. Paolo de || Zerbinati (3) della Contrà di S.t » Agniese uerso || S.to Francesco, figliolo che fu de messer || Tomaso mastro » della Zecha di || Ferrā, il quale scrisse || di sua mano le||ocurenze dall'||Anno » 1500 || per tutto il 1527 || et dalle istesse sue note hò ritrouato || le impte par-|| » ticolarità,||che ò nō sono || nelle altre Croniche || da me uedute à mano, || o, » sono alquante dif-||ferente, e non ꝗ cosi copiose || e chiare.||Gio. maria Zerbi- » nati scrisse » (4). In questo manoscritto (carta 87, *verso*, lin. 15—28) si legge :

« 1519 Ser Guido Pasqualetti giudice d'Argine morì a di ii. Genaro
» A di 9. marzo p.° di quaresima, il Duca hà fatto mettere all'aqua una naue la quale hà fatto » fare sù la ripa del Pò, del Porto di S.r Pollo, di tenuta di Botte 200. in foggia delle Naui » grosse, che portano Botte i000. et hà la gabbia di sopra, nella quale possono stare 4.° homini » à combatere comodamente.
» Dnica ad 3. Aprle Il S.r Don Hippolito 2do Genito del S.r nro Duca fu Cresimato in Corte, » e lo tene à Cresima mes. Sigismondo Comtelmo, è poi in continenti li fù datto la tonsura, è » li 4. ordini minori da m. Giorgio Presiano Vicario del Vescoato ».

Questo passo del detto manoscritto « N. D. 1. 337 » dimostra, che il detto

---

« REGISTRO || Delle Morti dei Cristiani || avvenute in Ferrara || Dall'Anno 1813||al 1822||inclusive » e citato di sopra (pag. 359, lin. 33—36), carta 185, *recto*, lin. 11, Num. progressivo 1069), e contenente notizie di Scrittori Ferraresi disposte per ordine alfabetico de'cognomi delle persone alle quali tali notizie sono relative. Questo esemplare è diviso in tre volumi in foglio, nel terzo de'quali (carta numerata 213, *recto*, lin. 26—28) si legge :

« Prisciani Giorgio Ferrarese Dottore di Legge Lodato
» dal Baruffaldi nel suo Supplement, ad Hist.
» Gymnasi Ferrauti Borsetti P. II. pag. 68 ».

In questo passo del manoscritto medesimo è richiamato ciò che si riporta di sopra nelle linee 3—11 della pagina 358.

(1) Vedi sopra, pag. 360, lin. 38.

(2) Vedi sopra, pag. 360, lin. 28. — Nel precitato « ALBUM LAUREATORUM », ecc. pubblicato dal Borsetti, si legge anche (HISTORIA||ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 487, col. 2ª, lin. 12—19) :

» Alphonsus Theastius. Obiit in De-
» cembri 1501. »

(3) Questo Paolo Zerbinati è il medesimo, del quale Ferrante Borsetti fa menzione scrivendo (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 419, lin. 18—20) :

« PAULUS ZERBINATO Ferrariensis, Patriæ nostræ Annalis-
» ta, qui floruit Sæculo XVI. *Ejusdem MS. opus* vidimus apùd D. Jo-
» seph Antenorem Scalabrini ».

Questo passo del Borsetti fa conoscere che un'opera di Paolo Zerbinati era posseduta nel 1735 o prima da D. Giuseppe Antenore Scalabrini, Canonico della Cattedrale di Ferrara, e Professore di Scrittura Sacra nell'Università Ferrarese, morto in età di 83 anni nel giorno 8 di aprile del 1777 (DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || FERRARESI, ecc. *COMPILATO*, ecc. *DA* || LUIGI UGHI FERRARESE || *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 160, col. 1ª, lin. 5—31). L'Ughi cita anch'egli questo manoscritto così (DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 225, col. 2ª, lin. 14—18) :

« *Paolo Zerbinati* si applicò à
» scrivere gli *annali di Ferrara*, ed
» il Canonico Antenore Scalabrini
» possedeva il suo ms. originale
» (*Borsetti Ferr. p.* 2. *f.* 419.) »

(4) Questo codice è composto di 102 carte cartacee, delle quali la prima non è numerata, e le 2ª—102ª sono numerate ne' margini superiori de'*recto* coi numeri 1—101. Il codice medesimo è legato in cartoncino coperto internamente di carta bianca ed esternamente di pergamena. Sul dorso di questa legatura è scritto a penna « Zerbinati |Cronaca ».

Giorgio Prisciani nel giorno 3 di aprile del 1519 vivea ancora, ed era sempre vicario Vescovile di Ferrara.

Nel soprarrecato Privilegio di laurea del Copernico sono menzionati due « promotores », entrambi Ferraresi, chiamati « D. Philippus Bardella » e « D. » Antonius Leutus » (1). Il primo di questi due promotori è menzionato in un decreto del Comune di Ferrara dei 5 di gennaio del 1473 pubblicato dal Borsetti (2), e che trovasi anche manoscritto in un codice dell'Archivio municipale di Ferrara intitolato sulla parte esterna della prima sua coperta « « N.° » 40. || Dall'anno 1457 al 1491 || L° dell'antiche Statutarie|| provvigioni||Lib:° 6 » (3) (carta 71ª, numerata 51, lin. 10–30, *verso*, carta 72ª, numerata 52, *recto*). In questo decreto si legge in fatti (4):

« Trāslatio solutiōis studij Ferr̄ ab Illis. D. N. Duce ad Coē ferr̄: et Edificatiōis
» Die Quinta Januarij M.CCCCLXXiij. muroꝝ Ciuitatꝭ ferr̄ a Cōe ac p̄fatū. D.nr̄ꝫ
» AGNIFICUS et Clarus eques Dnꝭ. Iacobus Trottus Ducalis Consi
» liarius ac Judex xij. sapientum ⁊c. et infrascripti sapientes et Adiūcti
» in unum collegialiter congregati Consilium de more fecerunt pro reb.
» rei publice tractandis vꝫ.

» Sapientes
» M. Hieronymus Nigrisolus
» D. Joannes Maria Riminaldus
» D. Nicolaus Cagnacinus
» D. Leander Cantabene
» Franciscus valengus
» Bonauentura de Smagrabobꝰ
» Simon Ruffinus
» Ludouicus Trottus
» Joannes Castellus
» Beltramous de Gardano
» Manuel bellaia: ⁊ } ex veteribꝰ
» Philippus Cestarellus }

» Adiuncti
» D. Joannes Romeus
» D. Augustinus De Arimino
» D. Lippus de buccamaioribus
» D. Albertus de Vincentijs
» Mr Oratius Girundus
» D. Philippus Bardella ».

Il sesto de'sei « Adiuncti » menzionati in questo passo del suddetto decreto è certamente il medesimo « D. Philippus Bardella » menzionato nel decreto relativo al Copernico riportato di sopra.

Il medesimo Filippo Bardella è anche menzionato in un documento de'2 di novembre del 1473, stampato nella carta 224ª *recto* e *verso* della edizione degli Statuti di Ferrara, fatta ivi nel 1476 (5), del quale documento un esemplare

---

(1) Vedi sopra, pag. 341, lin. 22—24.

(2) HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS PRIMA*, ecc., pag. 85, lin. lunghe 18—22, col. 1ª, 2ª, pag. 86, pag. 87, lin. 1—23.

(3) Questo codice, composto di 101 carte, delle quali le 1ª—20ª, 95ª—101ª non sono numerate, e le 21ª—94ª sono numerate ne' margini superiori de'*recto* coi numeri 1—74, è legato in legno senza alcuna guardia. Le coperte del codice stesso sono oltremodo deteriorate dai tarli.

(4) Codice dell'Archivio Municipale di Ferrara intitolato « N.° 40.||Dall'anno 1457 al 1491 ||L° dell' » antiche Statutarie||Provvigioni||Lib:° 6 » (carta numerata 51, *recto*, lin. 10—15, col. 1ª, 2ª).—HISTORIA||ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS PRIMA*, ecc., pag. 85, linee lunghe 18—22, col. 1ª—2ª).

(5) Questa edizione è composta di 240 carte, niuna delle quali è numerata, e la prima delle quali incomiucia nelle linee 1—2 del suo *recto* così:

« t Abula primi libri statutorum ciuitatꝭ ferrarie felicitꝭ incipit ».

Nelle linee 17—18 del rovescio della carta 239ª (ultima stampata) di questa edizione si legge:

« Laus deo Anno dn̄i. mcccclxxvi.
» Seuer. Ferr̄. »

Di questa edizione si hanno gli esemplari seguenti: Biblioteca Palatina di Modena « Ms. XVI. » D. 16 ». — Biblioteca Nazionale di Napoli « XII. H. 32 » (CODICUM SAECULO XV || IMPRES-

manoscritto trovasi nelle carte numerate 17, *verso*, e 18, *recto* del precitato manoscritto ora posseduto dall'Archivio Municipale di Ferrara, intitolato « N.° 40. || Dall'anno 1457 al 1491 || L.° dell'antiche Statutarie || Provvigioni || » Lib:° 6 » leggendosi in questo documento (1):

« Pro lignis ab igne
» Die secundo mensis nouembris. (2)
» Agnificus et insignis eques dominus iacobus trottus ducalis cō
» siliarius ac iudex .XII. sapientum ciuitatis fer̄r. etcet. et infrascrip
» ti ex sapientibus et adiunctis.

» Sapientes
» D. ioannes maria riminaldus
» Magister hieronymus nigrisolus
» D. nicolaus cagnacinus
» Bonauentura de smagrabobus
» Ioannes castellus
» Franciscus ualengus
» Ex ueteribus
» Manuel bellaia
» Philippus cistarellus

» Adiuncti
» D. ioannes de romeo
» D. lippus de bucamaiorib⁹
» Magister oratius girundus
» D. philippus bardella. »

SORUM || QUI || IN REGIA BIBLIOTHECA BORBONICA || ADSERVANTUR || CATALOGUS || ORDINE ALPHABETICO DIGESTUS, ecc. LABORE ET INDUSTRIA F. FRANCISCI DE LICTERIIS, ecc. *TOMUS III.* R. AD Z. || NEAPOLI, ecc. MDCCCXXXIII, pag. 157, lin. 8—24). — Biblioteca Comunale di Ferrara « E. 8. 7 ».

L'abate Girolamo Baruffaldi giuniore (DELLA || TIPOGRAFIA || FERRARESE||DALL'ANNO MCCCCLXXI. AL MD. || SAGGIO LETTERARIO BIBLIOGRAFICO || DELL'ABATE || GIROLAMO BARUFFALDI || JUNIORE. || IN FERRARA (1777), ecc., pag. 69, lin. 9—25, pag. 70, pag. 71, lin. 1—2, SEVERINOO SEVERO, 1), Francesco Saverio Laire (INDEX||LIBRORUM||AB INVENTA TYPOGRAPHIA || AD ANNUM 1500; ecc. Hunc disposuit Franc.-Xav. LAIRE, ecc. PRIMA PARS. || SENONIS, ecc. M. DCC. XCI, pag. 392, lin. 9—21, *Libri sub anno* 1476, n.° 18), Giorgio Wolfgang Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. IN ORDINEM REDACTI, ecc. OPERA||GEORGII VVOLFGANGI PANZER, ecc. VOLVMENPRIMVM.||*NORIMBERGAE*, ecc. MDCCXCIII, pag. 396, lin. 37—42, LIX. FERRARIAE, n.° 21), Carlo Antonio de la Serna Santander (DICTIONNAIRE||BIBLIOGRAPHIQUE||CHOISI||DU QUINZIÈME SIÈCLE, ecc. PAR M. DE LA SERNA, SANTANDER.||TROISIÈME PARTIE.||H-Z.||A BRUXELLES, ecc. 1807, pag. 371, lin. 11—18, n.° 1257), Monsignor Giuseppe Antonelli (RICERCHE||BIBLIOGRAFICHE||*SULLE*||EDIZIONI FERRARESI||*DEL*||SECOLO XV || FERRARA, ecc. ANNO M. D. CCC. XXX, pag. 33, lin. 7—30, pag. 34, pag. 35, lin. 1—8, N. 30), Ludovico Hain (REPERTORIUM || BIBLIOGRAPHICUM, ecc. OPERA || LUDOVICI HAIN. || *VOLUMINIS II.* || PARS II, ecc. STUTTGARTIAE, ecc. MDCCCXXXVIII, pag. 352, col. 1ª, lin. 36—41, n.° 15005), Giovanni Carlo Brunet (MANUEL || DU LIBRAIRE, ecc. PAR JACQUES-CHARLES BRUNET, ecc. TOME CINQUIÈME || PARIS, ecc. 1864, col. 518, lin. 4—11), Giovanni Giorgio Teodoro Graesse (TRÉSOR || DE || LIVRES RARES, ecc. PAR || JEAN GEORGE THEODORE GRAESSE, ecc. TOME SIXIÈME. || PREMIÈRE PARTIE. || R-S. || DRESDE, ecc. 1865, pag. 484, col. 1ª, lin. 66—67, col. 2, lin. 1—6, LIVR. V (XXXIV.)), ed il Sig. Conte Luigi Manzoni (BIBLIOGRAFIA||DEGLI || STATUTI, ORDINI E LEGGI||DEI MUNICIPII ITALIANI || COMPILATA|| DA || LUIGI MANZONI||(PARTE PRIMA)||BOLOGNA || PRESSO GAETANO ROMAGNOLI, ecc. 1876, pag. 176, pag. 177, lin. 1—25), descrivono questa edizione, che il Laire (INDEX || LIBRORUM, ecc. PRIMA PARS, ecc., pag. 392, lin. 15) dice « raritatis ingentis volumen », ed il De la Serna Santander (DICTIONNAIRE||BIBLIOGRAPHIQUE, ecc. TROISIÈME PARTIE. || H—Z, ecc., pag. 371, lin. 13): « Édition très-rare ». L'edizione medesima è citata anche dal P. Audiffredi (SPECIMEN||HISTORICO-CRITICUM.|| EDITIONUM ITALICARUM||SAECULI XV, ecc. AUTHORE || R. P. M. FR. JO. BAPT. AUDIFFREDI, ecc. ROMAE, ecc. MDCCXCIV, pag. 237, lin. 20—27), e da altri.

(1) Edizione del 1476 degli « Statuta Civitatis Ferrariae », carta 224, *recto*, lin. 1—10. — N° 40. || Dall'anno 1457 al 1491 || L° dell'antiche Statutarie || Provvigioni || Lib:° 6, carta 37ª, numerata 17, *verso*, lin. 1—15.

(2) Nel documento medesimo si legge (Edizione del 1476 degli « Statuta Civitatis Ferrariae », carta 224, *verso*, lin. 17—18. — N° 40 || Dall'anno 1457 al 1491 || L° dell'antiche Statutarie || Provvigioni || Lib:° 6, carta 18, *recto*, lin. 17—18):

« ut in chalen̄
» martii proxime ūetur̄ ān̄i Mcccclxxiiii ligna nuncupata fassi et stange »,

il che mostra che il documento medesimo è del 1473. Nel *recto* della carta 222ª della detta edizione del 1476 trovasi un documento che ha nel *recto* medesimo (lin. 36) la data: « die sexto» decimo ianuarii MCCCCLXXIII ». Dopo questo documento prima del suddetto del 2 di novembre trovansi nella edizione stessa altri documenti, niuno de' quali ha indicazione d'anno, e ciascuno soltanto l'indicazione del giorno e del mese.

Il quarto in fatti de'quattro « Adiuncti » menzionati in questo passo del documento stesso è il medesimo « D. Philippus Bardella » menzionato nel suddetto documento relativo al Copernico.

In un passo riportato di sopra (pag. 360, lin. 4–35) del precitato manoscritto dell'Archivio dell'Università di Ferrara leggendosi (1) :

« + *Mortuus* Dominus Philippus de Bardelis. | 1510. *die quinto februarii decessit.* »,

è chiaro 1.° che Filippo Bardella uno de'due « Promotores » menzionati nel soprarrecato privilegio di laurea del Copernico morì nel giorno 5 di febbraio del 1510; 2.° ch'egli nel giorno 13 di ottobre del 1501 era uno de' « doctores » numerarii » del collegio de'giuristi di Ferrara (2).

L'altro de'due promotori del Copernico, che nel soprarrecato privilegio di laurea è detto « D. Antonius Leutus », e che secondo questo privilegio diè le insegne dottorali (dedit insignia) al medesimo Copernico (3), è Antonio Leuti o dai Liuti, illustre giureconsulto, di nobile ed antica famiglia (4), professore nell'Università di Ferrara dal 1473 al 1510 (5), morto nel giorno 25 di ottobre del

---

(1) Codice dell' Archivio della Università di Ferrara citato di sopra (pag. 356, lin. 30—32), carta 26, *verso*, lin. 13. — Vedi sopra, pag. 360, lin. 16.

(2) Nel precitato « ALBUM LAUREATORUM », ecc. dato in luce dal Borsetti trovasi la stessa data della morte del medesimo Filippo Bardella, leggendosi in questo ALBUM (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 487, col. 1ª, lin. 13):

« Philippus Bardelli Obiit 5 Febr 1510. »

(3) Vedi sopra, pag. 341, lin. 22—24.

(4) « *Erano nella città* || *molte famiglie antiche, & grandi, come Trotti, Soperbi, Manar-* || » *di, Aldighieri, Fontani, Signorelli, Boccimpane, Leuti, Ruber-* || *ti, Costabili, Giustinelli,* » *Giuocoli. Contrarii, Rasuri, Pagani,* || *Menabuoi, Adelardi, Torelli, Gigliuoli, Turchi, Forni,* » *Auoga-* || *ri, Visdomini, & altre, delle quali alcūe sono rimaste sēza debito suc-* || *cessore, al-* » *tre ancora durano* » (LIBRO || DELLE HISTORIE || FERRARESI || DEL SIG. GASPARO SARDI, ecc. IN FERRARA, Per GIUSEPPE GIRONI. Stamp. Episc. || *Con Licenza de' Superiori.* || 1646, pag. 24, lin. 9—15). — « ALlo splendore || della nobil Ca-||sa Leuti, vna || delle più anti-||che della Città|| » di Ferrara, co-||me riferisce || Gasparo Sardi || nelle sue Storie || Lib. 2. f. 24. v'||aggiunse An- » tonio nuoui lumi, e chiarissimi || raggi, che furono le sue virtù, e la fama ben || grande di let- » terato » (FERRARA D'ORO || IMBRVNITO || DALL'ABBATE || ANTONIO LIBANORI || PARTE TERZA, ecc. IN FERRARA, MDC. LXXIV, ecc., pag. 38, col. 1ª, lin. 2—14, articolo « Antonio Leuti »).

(5) HISTORIA||ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *Eminentiss.*, ecc. D. THOMÆ RUFO, ecc. A FERRANTE BORSETTI, ecc. DICATA.||*PARS SECUNDA*, ecc., pag. 53, lin. 10—31, pag. 54, lin. 1—8. — DIZIONARIO STORICO||*DEGLI*||UOMINI ILLUSTRI||FERRARESI, ecc. *COMPILATO*, ecc. *DA*||LUIGI UGHI FERRARESE, ecc., pag. 38, col. 2ª, lin. 21—30. — In un ruolo pubblicato dal Borsetti (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS PRIMA*, ecc., pag. 93, lin. 6—37, pag. 94—95, pag. 96, lin. 1—8) de' professori che insegnarono nella Università di Ferrara dal 18 di ottobre del 1473 al 18 di ottobre del 1474 si legge (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc., ecc. *PARS PRIMA*, ecc., pag. 93, lin. 6—31) :

« MCCCCLXXIIII.

» *Spexa de Salariati de questo Comun de Ferrara debbe* » *dare adi XVIII. Ottobre L. undexemillia quarantasette, che* » *per lei se fanno boni alli infrascritti Dottori, e Scollari le-* » *senti, e che hanno lecto in questo Studio de Ferrara; Et* » *à cadaun de loro per le sue infrascritte rapte, e quantità,* » *A loro, e à cadaun de loro descripte, et annotate, per lo-* » *ro Sallarii, ovvero Stipendii, de aver lecto in questo Almo* » *Studio de Ferrara uno anno integro, principiato in la Fe-* » *sta de Sancto Lucha del Mexe de Ottobre 1473., et fini-* » *to in la Festa de S. Lucha dell' anno presente 1474., Et* » *posto dalli decti infrascritti Dottori, et Scollari, e dà ca-* » *daun de epsi, como appresso, videlicèt.*

1516 (1), e sepolto nella Basilica di S. Francesco della medesima città di Ferrara

» *Canonisti, e Juristi*
» *Al Magnifico Messer Giacomo de Argentina, Rectore de*
» *dicti Canonisti, e Juristi, per sua provision, secondo uxanza*—L. CXX.
» *A Messer Alberto Trotto, per la lectura de raxun Ca-*
» *nonicha ordinaria la mattina lire trexento cinquanta*——L. CCCL.
» *A Messer Filin Sandeo, per la lettura de dicta raxun*
» *Canonicha ordinaria la mattina lire trexento cinquanta*—L. CCCL.
» *A Messer Domenego de Bertolin, per la lectura predet-*
» *ta ordinaria la sira lire trexento* —————————— L. CCC.
» *A Messer Ludovico Pauluzo, per la lectura predetta or-*
» *dinaria la sira lire trexento cinquanta*——————L. CCCL.
» *A Missier Antonio dai Liuti, per la lectura del Sexto,*
» *e Clementina lire cento cinquanta*————————L. CL. »

Questo passo del suddetto ruolo ci dimostra, che nel detto anno scolastico 1473—1474 Antonio Leuti insegnò nella università di Ferrara con annuo onorario di 150 lire.

La Biblioteca Comunale di Ferrara possiede un codice manoscritto contrassegnato « 170. N. 2. 5 » (475 vecchio) », intitolato nel *recto* della seconda sua carta « SILVA CRONICARVM BERNAR||dini Zam- » botti Juris Ciuilis Doctoris ferrariensis Sed||Incepta Dum Esset Scolaris Anno Mcccclxxvj », e composto di 413 carte legate in cartone, coperto esternamente di pelle nera, ed internamente di carta bianca. Nelle linee 1—27 del *recto* della carta 54ª di questo manoscritto si legge:

« 1478 October
» Adi .11. la Domenega ad hor̄. 20.
» lo Ill̄u: ms. Sigismondo da este fartello (*sic*) legitimo e naturale del Duca nostro se parti da ferr. con li soi homini darme
» e fanti a pie e prouixionati e schiopeteri e balestreri con Grande Compagnia per andare In toschana a trouare il Duca nostro
» Capitº de fiorentini per aiuto suo contra el Duca de Calabria e suo exercito. E za lo Duca nostro ha prexo dui Castelli
» de senexi per essere loro contra fiorentini.
» Adi 18 la Domenica ad hor .17.
» Lo Ill̄u S. M Raijnaldo da Este fratˡº naturale del Duca nostro se parti da ferr. con alchune soe zente darme
» beno In ordene per andare a fiorenza ad vnirse con le zente de Duca nostº per bixogno del campo e del Duca nostº
» contra lo exercito del Re ferrando e del Duca de Calabria.
» A di 29. la Zobia
» Se principio alezere ale schole de legisti fra quali lezenti
» se trouano li infrascripti valenthomini zoe
» m. Bulgarino da siena } Concurenti a raxon Ciuile
» m. Zoanne m.ª Ryminaldo fer.ˣᵉ } la matina
» m. Alberto de vicenti fer.ˣᵉ }
» m. Zoanne sadoletto modnexe } concurenti a raxon Civile la sera
» m. Cosmo pasetto ferˣᵉ }
» m. Zoannefranc.º Capinsaco da rimene } concurenti a Raxon Can.
» m. Alberto bello perusino } la matina
» m. Ant.º da leuti fer.ˣᵉ } concurenti a Raxon Cañ.
» m. Domenego dala massa ferˣᵉ } la sera ».

Questo passo del precitato codice « 170. N. 2. 5 » dimostra che Antonio Leuti nell'anno scolastico 1478—1479 diè lezioni di diritto Canonico nell'Università di Ferrara, unitamente a Domenico della Massa. Nel rovescio della prima carta (guardia) si legge:

« A dì 23 Luglio 1823 Argenta||Libro Originale applicato in dono dal Cañco D.||Francesco Bertoldi alla Biblioteca della » Pontificia||Università di Ferrara||D. Sebastiano Valdegraui commissionato dal sud.º||per la pronta consegna ed||esecuzione ».

Monsignor Canonico D. Giuseppe Antonelli dà notizie intorno alla detta SYLVA CRONICARVM ed al suo autore Bernardino Zambotto, in un opuscolo intitolato « UN EPISODIO||DELLA||GUERRA DEI » VENEZIANI COI FERRARESI||ORA||PER LA PRIMA VOLTA||PUBBLICATO||NELLE AUSPICATISSIME NOZ- » ZE||del Signor Dottor || ALBINO MARI || coll'egregia donzella Signora||GIANNA RASPI||FERRARA||TI- » POGRAFIA BRESCIANI||1871 » (In 8.°, di 15 pagine) (pag. 7, lin. 5—13, 20—33, nota (*)), e riporta quindi nell'opuscolo stesso con erudite annotazioni un brano della medesima SYLVA (UN EPISODIO|| DELLA || GUERRA DEI VENEZIANI COI FERRARESI, ecc., pag. 9—15).

Bernardino Zambotto, figlio di Zaccaria, autore di questa cronaca, fece gli studi nell'Università di Ferrara ove prese la laurea in legge (UN EPISODIO || DELLA || GUERRA DEI VENEZIANI, ecc., pag. 7, lin. 20—22) nel giorno 26 Giugno del 1478 vi recitò un'orazione pel dottorato di Jacopino da Modena (UN EPISODIO || DELLA || GUERRA DEI VENEZIANI COI FERRARESI, ecc., pag. 7, lin. 22—23).

Nel precitato ALBUM LAUREATORUM || In Almo Collegio Juris Utriusque Doctorum Ferrariæ, ecc. pubblicato dal Borsetti (Vedi sopra, pag. 360, lin. 45—50) si legge (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 488, col. 1ª, lin. 7—8):

« Bernardinus Zambottus. Decessit 2.
» Sept. 1523. »

Questo passo del medesimo ALBUM dimostra che Bernardino Zambotto, autore della suddetta « SYL- » VA CRONICARUM », morì nel giorno 2 di settembre del 1523.

(1) In un passo riportato di sopra (pag. 360, lin. 4—35) d'un Codice dell' Archivio della Uni-

con iscrizione fatta ivi porre da Giovanni Francesco Calcagni suo genero, nativo di Correggio, referendario ducale, morto nel giorno 21 di agosto del 1518 (1),

versità di Ferrara trovasi questa data di morte, leggendosi in questo passo (manoscritto medesimo, carta 29ª, numerata 26, *verso*, lin. 14. — Vedi sopra, pag. 360, lin. 17).

« ✠ *Mortuus* Dominus Antonius a Leutis. / 1516. 25 *octobris decessit* ».

La medesima data trovasi nel suddetto catalogo intitolato « ALBUM LAUREATORUM », ecc. pubblicato dal Borsetti, leggendosi in questo catalogo (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 487, col. 1ª, lin. 14):

« Ant. à Leötis, mortuus 25 Oct. 1516. »

Il prelodato Monsignore Canonico D. Giuseppe Antonelli possiede e conserva nella sua abitazione in Ferrara un manoscritto intitolato nella prima sua pagina: « COMPENDIO || De'Personaggi, » p qualche titolo || illustri, || O' per Famiglia cospicui, || li quali sono sepolti nelle chiese || della nobilissima Città di Ferrara; || estratto || Dalli Libri dell' Vficio delle Bollette || del Comune di » Ferrara, || doue si notano li Nomi, e Cognomi || de morti, e sepolti in dª Città || dall' Anno » MCCCCLXXXV || fino all'anno MDCXCVIII || con la continuazione fino alli giorni || presenti, e con » il supplemento || d' altri antecedenti non no-||tati ne' Libri delle || Bollette. || Fatica || di Nicolò » Baruffaldi || Ferrarese || continuata da Girolamo suo figlio ». In questo manoscritto (pag. numerata 136, lin. 13—16) si legge:

« Liuti Nicolò ——— ——— ii Marzo 1602 S. M. vado
» Camillo ——— ——— 27 Giugº 1629. S. Dom.co
» Fran.co ——— ——— 18 Giug. 1516. S. Fran.co
» Antonio ——— ——— 27 7bre. 1516. Duomo ».

È da credere che per errore trovisi « 7bre » in vece di « 8bre » in questo passo del manoscritto stesso. Esattamente per altro è detto nel passo medesimo, che Antonio Leuti fu sepolto « nel » Duomo », cioè nella Chiesa di S. Francesco, ciò essendo anche attestato, come si dimostra più oltre (pag. 368, lin. 24—47) da D. Marcantonio Guarini. — Dal titolo soprarrecato del detto manoscritto di Monsig. Antonelli apparisce che il « COMPENDIO De' Personaggi », ecc. che vi si trova fu incominciato da Nicolò Baruffaldi Ferrarese, morto in Ferrara in età di 96 anni, nel giorno 20 di gennaio del 1741 (NOVELLE || DELLA REPUBBLICA || LETTERARIA || PER L'ANNO MDCCXXXXI, ecc. IN VENEZIA MDCCXXXXI, ecc. pag. 48, lin. 19—21 (N. 60). — GLI || SCRITTORI D'ITALIA, ecc. DEL CONTE GIAMMARIA MAZZUCHELLI || *VOLUME II. PARTE I.*, ecc., pag. 493, lin. 28—30, col. 1ª, lin. 1, nota (1)), e continuato dal Dottore Abate Girolamo Baruffaldi suo figliuolo menzionato di sopra (pag. 358, lin. 3—5). Il manoscritto medesimo si compone di 336 pagine, delle quali le 1ª—34ª, 311ª —336ª non sono numerate, e le 35ª—310ª sono numerate 1—276. È legato in cartone coperto esternamente di carta colorita a marmo con dorso di pelle rossa, nel qual dorso è impresso in lettere dorate: « BARUFALDI, (sic) || MORTI ILLVSTRI || DI || FERRARA || M. S. ». Nel margine inferiore del *recto* della prima carta di questo manoscritto, si legge:

« Era nella Costabiliana acquistato dal librajo Rachi sul 1857.
» G Canº Antonelli ».

(1) In un manoscritto ora posseduto dalla Biblioteca Comunale di Ferrara contrassegnato « N. » B. 6. 355 » composto di 144 carte, niuna delle quali è numerata, ed intitolato nel *recto* della seconda sua carta (lin. 1—2): « Annali della Città di Ferrara racôlti da Mario || Equicolo di Al» ueto » si legge (carta 92,ª *verso*, lin. 9—12):

« Adi 12 agosto furono principiate le fosse del Cauagliero di || S. Thomaso, nel luoco doue è stata poi fatta la montagna » di sotto. || Adi 2i morì il mag:co Ms. Gio. Franco Calcagno da Correggio, || Ducal Referendario; e fu sepolto a S. Francesco ».

Nelle carte 3ª—205ª d'un codice manoscritto, ora posseduto dalla medesima Biblioteca Comunale di Ferrara, e contrassegnato « N. B. 6. 349 », trovasi uno scritto intitolato nel manoscritto stesso (carta 3ª, *recto*, lin. 1—8): « GENEALOGIA || DELLI SIGNORI ESTENSI PRENCIPI || IN FERRARA. || « CON BREVE TRATTATO DE LORO PRECLARI || GESTI, COMPOSTO DA MARIO EQVICOLO || DE ALVETO » DELL'AÑO MDXVI ». In questo scritto (Codice suddetto N. B. 6, 349, pag. numerata 106, lin. 3—5) sotto il 1518 si legge:

« A di. 12. di agosto furono principiate le fosse del Caualliero di San Thomaso nel luoco doue poi è stata fabricata la Montagna || di sotto. || Adi. 2j. morì il Mag.co m. Gio. Franc.º Calcagno da Coreggio Ducal referendario e fu sepolto à san Franc.º »

La Biblioteca Palatina di Modena possiede un manoscritto contrassegnato « Cod. Mss. X. G. 20 », intitolato nel *recto* della terza sua carta « RICORDI || Diuersi della Città di Ferrara || di Antonio » Isnardi », e composto di 120 carte, o 240 pagine, delle quali pagine le 1ª—26ª, 231ª—240ª non sono numerate, e le 27ª—234ª sono numerate coi numeri 1—204. Nelle linee 9—11 della 115ª di queste 240 pagine, numerata col numero 89, si legge:

« Ai 12 Agosto furno principiate le fosse del Caualiero de S. Thomaso nel loco doue poi e
» stata fabricata la montagna.
» Adi 21 ditto mori il Magco M Zanfranc.º calcagno ducal referendario e fu sepolto a san Franc.º ».

È da credere che l'autore dei precitati « RICORDI, ecc. di Ferrara », ecc. sia lo stesso Antonio Isnardi

riportata da D. Marcantonio Guarini (1), nato in Ferrara nel giorno 18 di maggio

menzionato dal Borsetti nel seguente passo della Storia dell'Università di Ferrara (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. PARS SECUNDA, ecc. FERRARIÆ MDCCXXXV, pag. 367, lin. 12—15):

« ANTONIUS ISNARDI Ferrariensis, Sæculi XVI. circà di-
» midium floruit: Scripsit *Continuationem Annalium Ferrariensium*,
» per annos aliquos: Horum autem MS. Volumen apùd eos de Fa-
» miliâ servatur »

e dall'Ughi chiamato « *ANTONIO Isinardi* » nel passo seguente del suo DIZIONARIO suddetto (DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 33, col. 2ª, lin. 20—29):

« *ANTONIO Isinardi*
» vissuto nella metà del Sec. XVI.
» seguì con diligenza gli annali no-
» stri di Ferrara, il ms. de' quali re-
» stò presso la sua famiglia, la qua-
» le va ora a terminare nella perso-
» na di Francesco Isinardi, e nell'
» Avv. *LUIGI Isinardi*, uomo e per
» probità, e per scienza legale di un
» merito assai distinto. »

In altro manoscritto ora posseduto dalla Biblioteca Palatina di Modena, contrassegnato « Mss. IX. » G. 13 », e composto di 332 carte, numerate ne'margini superiori de'*recto* coi numeri 17—348, si legge (carta 279ª, numerata 295, *recto*, linee 1—5):

« Adì 12 Ag.º furono principiate le fosse del Cauagliere di S. Tom.º||nel luoco doue poi è stata fabricata la Mon-
» gna || Adì 21 d.º morì il M.co Ms. Zan Fran.co Calcagno Ducal refferendario. »

Nel margine laterale interno del *recto* della prima carta, numerata 14 di questo manoscritto, trovasi scritto di mano di Pellegrino Loschi, archivista ducale dello scorso secolo, lo scritto seguente:

« In altro codice Estense cartaceo in fol. esistente anch'esso nell'Armario 3.º
» e registrato n. 57, viene attribuita questa storia o *Ricordi diversi della*
» *Città di Ferrara* come ivi è intolata ad Antonio Isnardi ed ivi giugne sino all'
» anno 1588. **
« ** Avverto però che || il principio d'essa storia || nell'ora citato codice par- || mi assai
» diverso da quel- || lo del presente Esemplare: || ma essendo questo imperfet || to nel principio
» e nel fine || non si possono fare tutti li || necessarij confronti, e così || nè puro assicurarsi di
» tut- || to ciò in che convenghino || e disconvenghino. »

Il codice che in questa nota dicesi « registrato n. 57 » è il suddetto « Mss. X. G. 20 ».

Nei codici della medesima Biblioteca Palatina contrassegnati « Ms. E. 4—7 » trovasi un esemplare manoscritto di un'opera di Filippo Rodi Ferrarese intitolata nel primo di questi quattro codici contrassegnati « Mss. E. 4 » (carta 1ª, *recto*) « ANNALI DI FERRARA || Raccolti dalle scritture » conseruate || nell'Archiuio del Commune di essa Città||e dalli cumuli di memorie esistenti||presso » diuerse famiglie || Per FILIPPO RODI DOTTORE di || Leggi e Cittadino della medesima || PATRIA || » Aggiunte l'Effigi di tutti li Prencipi || DELLA GRAN CASA D'ESTE || cominciando le narratiue » dall'origine|| della Città || e proseguendole sino all'año di Christo || MDC || ordinate in libri cin- » que », e diviso in cinque libri, nel terzo dei quali (Codice contrassegnato « Mss. IX. E. 6 », carta 238, *recto*, lin. 2—8) si legge:

« Adì 12 Agosto furono principiate a cauar || le fosse del Caualier di San Tomaso, et della || Terra che ui si cauò
» fu fatta la montagna || che è di dietro dalla porta di sotto. || Adì 21 detto morì Gian Francesco Calcagni || Refferen-
» dario Ducale, et fu sepolto in San || Francesco ».

Nel codice manoscritto della Biblioteca Comunale di Ferrara, contrassegnato « N. D. 1. 337 », descritto di sopra (pag. 361, lin. lunghe 4—12, 49—51, pag. 362, lin. 1—11, 43—45), ed intitolato « Memorie cauate dalli Giornali di mes. Paolo de || Zerbinati », ecc. (vedi sopra, pag. 361, lin. 6—12) si legge sotto l'anno 1515 (carta 82ª, *recto*, lin. 6—10):

« Adì .ii. Xb. Ms. Gio. Fran.co calcagni Dottor di lege Consul- || tore della Camera fù fatto Consigliero, è referenda- ||
» rio del Duca in luoco de ms. Gherardo Sarasino || e in suo luoco entrò consultore della Camera || m. Paulo Oltro mare ».

Più oltre nel manoscritto medesimo (carta 86, *verso*, lin. 15—16) si legge:

« Adì 20. Ag.º 1518 m. Franc.º Calcagno morì fu sepolto || li 22 d.º cō grande honore nella Chiesa di S. Franc.co »,

ove è da credere che per errore trovisi il numero « 20 » in vece di « 21 », leggendosi in cinque altri codici, come si è veduto di sopra (pag. 366, lin. 40—45, 55—62, e linee 6—8, 39—49 della presente pagina 367) che il medesimo Giovanni Francesco Calcagni morì nel giorno 21 di agosto. Intorno al medesimo Giovanni Francesco Calcagni sono date notizie dal Borsetti (HISTORIA || ALMI FERRARIA GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 98, lin. 29, pag. 99, lin. 1—6) e da Girolamo Colleoni (NOTIZIA || DEGLI SCRITTORI PIV CELEBRI || CHE ANNO ILLVSTRATO || LA PATRIA LORO || DI CORREGGIO, ecc. OPERETTA DI GIROLAMO COLLEONI || RESA ALLA PVBBLICA LVCE || DA VN SVO AMICO (edizione, in 4.º, senza data nè di anno, nè di luogo, che al dire del Tiraboschi (BIBLIOTECA MODENESE || O NOTIZIE, ecc. RACCOLTE ED ORDINATE DAL CAVALIERE || AB. GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. TOMO II || IN MODENA MDCCLXXXII, pag. 60, lin. 10—11) fu stampata in Guastalla nel 1776 per Luigi Allegri), pag. LIV, pag. LV, lin. 1—7.

Nelle carte 33ª—132ª d'un manoscritto ora posseduto dalla Biblioteca Palatina di Modena, contrassegnato « Mss. VIII. G. 14 », e composto di 138 carte, trovasi una Cronaca anonima ferrarese nella quale si legge (carta 104, del codice stesso, *recto*, lin. 19—21):

« A di 12 agosto furno principiate le fosse del caualiero de S. Thomaso nel loco doue || poi e stata fabricata la
» montagna. || A di 21 ditto morì il Mag.º m. Zāfran.co calcagno Ducal referendario ».

(1) Nell'opera intitolata « COMPENDIO || HISTORICO || DELL'ORIGINE, ACCRESCIMENTO, || e Pre-

del 1570 (1), e morto nel giorno 19 di dicembre del 1638 (2), e quindi dal Borsetti (3), e da Girolamo Colleoni (4). È autore di vari consigli legali, dei quali uno fu stampato in Venezia nel 1571 (5), e nel 1579 (6) ed in

---

» rogatiue delle Chiese, e Luoghi Pij della || Città, e Diocesi di Ferrara, ecc. Opera non meno » curiosa, che diletteuole || Descritta per D. MARC'ANTONIO GVARINI Ferrarese, ecc. IN FERRARA, » Presso gli Heredi di Vittorio Baldini .M. DC. XXI », ecc. (pag. 255, lin. 28—36, pag. 256, lin. 1—6, *LIBRO QUARTO*, an. 1598) si legge:

« Stà quiui presso poco dal pulpito lontano la sepoltura di
» Antonio Leuti Iurisconsulto molto celebre, come da'suoi Con-
» sulti si vede, di lui si legge il quì sotto notato Elogio.
» *D. O. M.*
» *Ant. Leuto Pontificij ciuil. q'; Juris Consultiss. vitæ synceritate, relli-*
» *gioneq'; nulli postponendo. Io. Fran. Calcaneus Iurisconsult. consumatiss.*
» *Ducal. Consil. hic pietatis ergo. FF.*
» Nella medesima sepoltura venne anche sepellito il soprano-
» minato.
» Giouanfrancesco Calcagni egli ancora Iurisconsulto di gran fa-
» ma, ed il primo che passasse da Correggio sua Patria a porre tra di
» noi le radici della detta Famiglia. Egli andò per il Duca Alfonso
» Primo Ambasciadore a Leone Decimo, di doue ritornato uenne
» da lui riposto tra i più intimi suoi Consiglieri, con titolo anche
» di Refferendario. »

Questo passo della detta opera del Guarini dimostra, che Antonio Leuti e Giovanni Francesco Calcagni furono sepolti nella medesima sepoltura.

Nelle carte numerate 211—220, 221 (*recto*, lin. 1—21) di un manoscritto della Biblioteca Palatina di Modena, contrassegnato « Mss. II. D. 26 » composto di 437 carte, ed intitolato nel *recto* della seconda di queste 437 carte « Consilia et || Allegationes », trovasi un Consiglio del suddetto Giovanni Francesco Calcagni, che incomincia in questo codice (carta 228ª, numerata 211, *recto*, lin. 1—5):

« Iesu Christi Redemptoris Eiusq Intemerate genitricis || presidiis Inuocatis. Casus de quo in dubiis || mihi transmis- » sis nullā hēt in se dubitationē si Cōes || Doctorū opiniones sequi velimus, prout et ī Iudicando || et consulendo sequende » sunt ℘m ꝗ nō. Inno. et alij »,

e finisce nel codice stesso (carta 238ª, numerata 221, *recto*, lin. 9—14) colla sottoscrizione seguente:

« Laus Deo || Vt supra Conclusum est Iuris esse arbitror Ego Ioañes || franciscus Calcaneus Corrigieñ. Iuris vtriusq » doctor / In || quoꝝ fidem me propria manu cū consueti sigilli Im- || pressione subscripsi / rectius sentientis sauiori Con- » silio || semper salvo. Laus Deo ».

Subito dopo questa sottoscrizione trovasi nel codice medesimo (carta 238ª, numerata 221, *recto*, lin. 15—21) l'altra sottoscrizione seguente:

« Et Ita prout s². sētiꝛr & recte discussum est || & cōclusum ꝑ ꝓfatum accutissimū (*sic*) Jur̄ ꝯsultū || geneꝝ meū » & filiū dillectissimū (*sic*) Arbitror || iuris esse Ego Antonius Leutus Juris V. Doctor || ferrāiensis. Ac ꝗ sola sbsc'ptōe r̄- » quisitus. || Ad Cuius fidem me propā manu sbscripsi || Et sigillo meo solito muniui saluo semꝑ etc. || Laus deo. »

Sotto questa sottoscrizione, dalla quale apparisce che il detto Giovanni Francesco Calcagni era genero di Antonio Leuti, trovasi nel medesimo *recto* un sigillo nel quale vedesi un'aquila con ali aperte, intorno al quale sigillo leggesi: « SIGILLVM ANTONII DE LEVTIS DE FERRARIA VTRIVSQVE IVRIS DOCT. » Il detto manoscritto contrassegnato « Mss. II. D. 26 » è composto di 437 carte, delle quali le 1ª—17ª, 437ª non sono numerate, e le 18ª—436ª sono numerate ne' margini superiori de' *recto* coi numeri 1—419.

(1) MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI || FERRARESI || *VOLUME SECONDO* || DELL'ABATE || LORENZO BAROTTI. || IN FERRARA MDCCXCIII, ecc., pag. 237, lin. 2—9.

(2) MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI || FERRARESI || *VOLUME SECONDO*, ecc., pag. 240, lin. 4—7. — DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *COMPILATO*, ecc. *DA* || LUIGI UGHI FERRARESE || *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 32, col. 1ª, lin. 48, col. 2ª, lin. 1—22.

(3) HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. ecc, *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 54, lin. 13—16.

(4) NOTIZIA || DEGLI SCRITTORI PIU' CELEBRI, ecc., pag. LIV, lin. 33—34, pag. LV, lin. 1—3).

(5) CONSILIORVM || SEV || RESPONSORVM || IN CAVSIS CRIMINALIB. || RECENS EDITORVM, || Ex Excellentissimis quibusque Iureconsultis veteribus, ac nouis, || diligentia, labore, & industria Io. Baptistę Zilletti || V. I. D. Veneti collectorum || TOMVS SECVNDVS. || *Et is alius quàm qui in lucem antea missus est Summarijs & Repertorio omnium || quæ ad praxim necessaria sunt per eundem || Zillettum illustratus.* || Cum Priuilegiis Summi Pontificis, & Illustrissimi Senatus Veneti.. || VENETIIS, || Apud Bernardinum & Iacobum Zillettos & fratres. || M D LXXI, carta 21, *recto*, col. 1ª, lin. 12—53, col. 2ª, *verso*, col. 1ª-2ª, carta 22, *recto*, *verso*, carta 23, *recto*, col. 1ª-2ª, *verso*, col. 1ª, lin. 1—2.

(6) CONSILIORVM || SEV || RESPONSORVM || IN CAVSIS CRIMINALIBVS || RECENS EDITORVM, || EX EXCELLENTISSIMIS QVIBVSQVE IVRECONSVL. || veteribus, ac nouis diligentia, labore, & industria Ioan.

Frankfurth am Mayn nel 1577 (1), un altro in Venezia nel 1579 (2), ed

Baptistæ || Ziletti V. I. D. Veneti collectorum, || TOMVS SECVNDVS. || *Et is alius, quàm qui in lucem antea missus est Summarijs, & Repertorio omnium* || *quæ ad praxim necessaria sunt, per eundem* || *Zilettum illustratus.* || Cum Priuilegijs Summi Pontificis, & Illustrissimi Senatus Veneti. || VENETIIS, || *Apud Franciscum Zilettum. M.D.LXXIX*, carta 21, *recto*, col. 1ª, lin. 12—53, col. 2ª, *verso*, carta 22, *recto*, *verso*, carta 23, *recto*, *verso*, col. 1ª, lin. 1—4. — Questo consiglio intitolato nella prima delle tre edizioni suddette (CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. M. DLXXI, carta 21, *recto*, col. 1ª, lin. 12): « Consilium D. Antonii à Leutis. I. V. D. », nella seconda (CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. 1577, pag. 31, col. 2ª, lin. 42—43): « CONSILIVM D. ANTONII A LEV||- » TIS I. V. D. », e nella terza (CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. *M. D. LXXIX*, ecc., carta 21, *recto*, col. 1ª, lin. 12): « Consilium D. Antonij à Leutis I. V. D. », è anche intitolato in ciascuna delle edizioni medesime (CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. MDLXXI, carta 21, *recto*, col. 2ª, lin. 45. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. 1577, pag. 32, col. 1ª, lin. 57. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. *M. D. LXXIX*, carta 21, *recto*, col. 2ª, lin. 42): « CONSILIVM XVIII ». Il consiglio medesimo incomincia (CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. MDLXXI, carta 21, *recto*, col. 2ª, lin. 46—50. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. 1577, pag. 32, col. 1ª, lin. 58—61. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. *M. D. LXXIX*, carta 21, *recto*, col. 2ª, lin. 43—48):

« CHRISTI redemptoris inuo-
» cato suffragio &c. viso su-
» prascripto eleganti cōsilio pri-
» ma facie non leuiter dubitan-
» dum fuit in hoc casu »,

e finisce (CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. M. D LXXI, carta 23, *recto*, col. 2ª, lin. 59, *verso*, col. 1ª, lin. 1—2. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. 1577, pag. 35, col. 2ª, lin. 6—8. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. *M. D. LXXIX*, (carta 23, *verso*, col. 1ª, lin. 2—4):

« Et ita ut supra conclusum est iuris esse arbi
» tror & consulo. Ego Antonius à Leutis I. V. D.
» Ferrarie. legēs ibidem iura Canonica saluo &c. »

Nel *SVMMARIVM* del CONSILIVM XIX dei medesimi volumi si legge (CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. M D L XXI, carta 23, *verso*, col. 1ª, lin. 23—25. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. 1577, pag. 35, col. 2ª, lin. 27—29. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. *M. D. LXXIX*, carta 23, *verso*, col. 1ª, lin. 22—24):

« *Astesanus inter summistas excellens & doctis-*
» *simus, & Antonius à leutis, uir moribus, et con*
» *scientia commendatissimus* ».

Nel medesimo CONSILIVM XIX firmato (CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. M D L XXI, carta 23, *verso*, col. 2ª, lin. 56—58. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. 1577, pag. 36, col. 2ª, lin. 41—42. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. *M.D.LXXIX*, carta 23, *verso*, col. 2ª, lin. 56—58):

« Ego Ioan. Franciscus Canalis
» I. V. D. Ferrariensis ac iura Canonica ordinariè
» legens Ferrariae, saluo, &c. »,

si legge (CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. M D L XXI, carta 23, *verso*, col. 2ª, lin. 42—51. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ec. 1577, pag. 36, col. 1ª, lin. 28—36. — CONSILIORVM, ecc. TOMVS SECVNDVS, ecc. *M. D. LXXIX*, carta 23, *verso*, col. 2ª, lin. 42—51):

« Istam practicam docet Ang. in
» l. sed & si quis §. sin. ff. si quis cautio. & sequitur
» And. Sicu. in supra allegato consi. & certè in ter
» minis istis ista conclusio non est spernenda, cū
» in ea concurrant Summi & Excellentissimi
» Theologi, prout est Ricard. & Scotus. Et inter
» summistas † Excellens, & Doctissimus Aste-
» sanus, prout refert eximius mihi pater D. Anto.
» Leut. uir sanè tum doctrina, tum moribus, & con-
» scienti comendatissimus ».

(1) CONSILIORVM || SEV || *RESPONSO*-||*RVM* || AD CAVSAS CRI-||MINALES, RECENS || EDITORVM. || Ex Excellentissimis quibusq; Iureconsultis vete-||ribus ac nouis, diligentia, labore, & industria || Ioan. Baptistæ Ziletti V. I. D. || Veneti collectorum. || TOMVS SECVNDVS. || *Jam verò denuò recusus*, & *infinitis mendis, quibus prior editio* || *scatebat, reiectis, pristino nitori restitutus, Summarijs* || & *Repertorio omnium, quæ ad Praxim neces*-||*saria sunt, illustratus.* || FRANCOFVRTI || AD MOENVM, 1577, pag. 31, col. 2ª, lin. 42—64, pag. 32—34, pag. 35, col. 1ª, col. 2ª, lin. 1—8.

(2) CONSILIORVM, || SIVE || RESPONSORVM || DOMINORVM || IOANNIS MARIAE, ET IACOPINI || A RIMINALDIS || FERRARIENSIVM, || Volumen Quartum: || OMNIBVS IVRISPRVDENTIAE DEDITIS || tum in sco-

un terzo in Venezia nel 1581 (1). Altro consiglio del medesimo Antonio Leuti

lis, tum in foro versantibus vtilissimum || *Nunc primùm in lucem editum,* || Argumentis, summariisque vnicuique Responso præmissis, cum rerum omnium notabiliorum || Indice locupletissimo. || *Cum Priuilegijs Summi Pontificis, Inuictissimi Cæsaris, Regis Catholici,* || *ac Senatus Veneti.* || Venetijs, ex Officina Damiani Zenari, M. D. LXXIX, carta 102, *recto*, col. 1ª—2ª, *verso*, carta 103, *recto, verso*, carta 104, *recto*, col. 1ª, col. 2ª, lin. 1—37. Questo Consiglio intitolato (CONSILIORVM, ecc. Volumen Quartum, ecc. carta 102, *recto*, col. 1ª, lin. 47): « CONSILIVM DCCXVI. » incomincia (CONSILIORVM, ecc. Volumen Quartum, ecc., carta 102, *recto*, col. 2ª, lin. 17—21):

« AD primum quæsitum, quo queritur, nunquid prędicta D. Margarita, quæ ex duplici matrimonio diuersos procreauit filios, possit liberè testari. »,

e finisce (CONSILIORVM, ecc. Volumen Quartum, ecc., carta 104, *recto*, col. 2ª, lin. 34—37):

« Et ita, prout supra conclusum est, arbitror iuris esse ego Antonius a Leutis I. V. D. Ferrariæ ordinariè legens in iure Pontificio. Saluo semper &c. »

I detti due Consigli stampati di Antonio Leuti sono citati dal Borsetti nel seguente passo del volume intitolato « HISTORIA||ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA* », ecc. (pag. 54, lin. 1—7):

« ANTONIUS dai LIUTI Ferrariensis Juris Consultus doctissimus, ut ex ejusdem *Responsis*, quæ adhùc extant, patet: Sunt autèm impressa in Voluminibus quorumdam Consulentium Ferrariensium, præsertìm *inter Responsa Joannis Mariæ, & Jacopini Riminaldo*, quorum *in Volumine 4. Consil.* 717. Antonii nostri est, ut de aliis taceamus: Ejusdem est etiàm *Consil.* 18. *in Tomo 2. Collect. Consil. Crim. Joannis Baptistæ Ziletti* ».

e dall'Ughi nel seguente passo del volume intitolato « DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *TOMO SECONDO* », ecc. (pag. 38, col. 2ª, lin. 21—34):

« LEUTI (Antonio fu quel Legale, che attesa la sua virtù meritò che Celio Calcagnini nel dialogo intit. *aequitatio* lo decantasse per un Giureconsulto di prima sfera, e uomo di una straordinaria prudenza. Egli visse nel Sec. XV, ed insegnò con grande riputazione nella Università nostra dal 1473. sino al 1510. Ci lasciò alcuni *consigli*, che sono stampati nei volumi dei Consulenti Ferraresi, specialmente frà le risposte di Giammaria, e Jacopino Riminaldi ».

Per errore, forse di stampa, nel primo di questi due passi trovasi « 717 » in vece di « 716 ».

(1) CONSILIORVM || SIVE MAVIS || RESPONSORVM || AD CAVSAS VLTIMARVM VOLVNTATVM || SVCCESSIONVM, DOTIVM || ET LEGITIMATIONVM || *Nunc primum publicae commoditati editorum* || Ex praestantissimis quibusque Jureconsultis, & veteribus & nouis, || Singulari industria ac studio Joan. Bapt. Ziletti I. V. D. || Veneti collectorum. || VOLUMEN SECVNDVM. || Et id Epitomis & Repertorio rerum omnium quae ad praxim conducant, || eodem Ziletto authore illustratum. || *Quibus accesserunt in postremo opere Consilia pro regno Portugalliae exarata.* || *Cum priuilegijs Summi Pontificis* & *Illustriss. Senatus Veneti.* || VENETIIS, || Apud Franciscum Zilettum. 1581, carta numerata 137, *recto*, col. 2ª, lin. 41—54, col. 2ª, *verso*, col. 1ª—2ª, carte numerate 138—139, carta 140, *recto*, col. 1—2, *verso*, col. 1ª, col. 2ª, lin. 1—10. Questo consiglio intitolato (CONSILIORVM||SIVE MAVIS||RESPONSORVM, ecc. VOLVMEN SECVNDVM, ecc., carta 137, *recto*, col. 2ª, lin. 41—43): « CONSILIVM D. ANTONII || de Aleutis », e più oltre (CONSILIORVM || SIVE MAVIS || RESPONSORVM, ecc. VOLVMEN SECVNDVM, ecc., carta numerata 137 (*verso*, col. 1ª, lin. 8): « CONSILIVM LXX » incomincia (CONSILIORVM || SIVD MAVIS || RESPONSORVM, ecc. VOLVMEN SECVNDVM, ecc., carta 137, *verso*, lin. 9—11:

« In causa magnificorum Dñorum . . . . cũ nobilibus & Magnificis de Costabilis, quia tractatur de dnplici hrẽditate si »

e finisce (CONSILIORVM || SIVE MAVIS || RESPONSORVM, ecc. VOLVMEN SECVNDVM, ecc., carta 140, *verso*. lin. 9—13):

« Ad hoc quod pulchra dixit Alex. in simili consi. 8 col. ante pen. in 1. part. Cętera supplebit summa sapiẽtia & integritas Domini Consultoris Antonius de Aleutis I. V. D. »

è citato da Jacopo Emiliani, giureconsulto ferrarese (2), e sepolto nella Cattedrale

(2) Nelle carte 138ª—293ª d'un volume ora posseduto dalla Biblioteca Casanatense contrassegnato « Misc. in F. 75 » trovasi un esemplare d'una raccolta intitolata « CONSILIA || EXCELLENTISSIMI || » IVRISCONSVLTI || D. IACOBI AEMYLIANI || FERRARIENSIS. || In quibus adsunt ea ferè omnia, quæ » ad Praxim sunt necessaria. Quibus || etiam omne, quod in quocumque responso continetur, mi- » ro || ordine, accurataque fide in fronte cuiusque ad || summam appositum, uidebis. || *Nunc pri- » mùm in lucem exeunt accuratissime recognita*, || *&* *summa diligentia emendata*. || Cum Sum- » marijs, & Repertorio omnium materiarum || Io. Baptistæ Ziletti V. I. D. Veneti. || CVM PRIVI- » LEGIIS. || VENETIIS, || *Apud Vincentium Valgrisium. M D LXV* », e contenente 160 consigli, il 102° de'quali contenuto nelle pagine 191 (col. 2ª, lin. 48—70), 192, 193 (col. 1ª, col. 2ª, lin. 1—11) della raccolta stessa è intitolato (CONSILIA, ecc. D. IACOBI AEMYLIANI, ecc., pag. 192, col. 1ª, in. 1): « CONSILIVM CII », e firmato (CONSILIA, ecc. D. IACOBI AEMYLIANI, ecc., pag. 193, col. 2ª, lin. 11): « Ia. Aemylianus &c. ». In questo consiglio (CONSILIA, ecc. D. IACOBI AEMYLIANI, ecc., pag. 192, col. 1ª, lin. 56—67) si legge:

« Hanc eadem (*sic*) opi. tenuit Abb. in cap. fi. de ui. & » ho. cle. & in d. c. ecclesia Sanctæ Mariæ, de constit. & Ro. » in d. suo singulari cccc lvj. & D. Anto. à Leutis in quodam » suo consilio incipit super eo quod quæritur, ubi attesta- » tur hanc esse communem doctrinam doctorum & latè po- » nit Fely. in d. c. ecclesia Sanctæ Mariæ, columna quarta in » uersiculo in Gloss. secunda in fin. allegat Ant. de Butrio » in capit. primo de consue. dicentem se de facto dixisse » quòd sicut non possunt collectari res ecclesiæ ita nec bo- » na patrimonialia clericorum, quem ibi sequitur Imol. » & multi alij ibidem per eum allegati, & etiam per De- » cium quos aliter referre non curo cum possint uideri ».

Più oltre nel medesimo consiglio si legge anche (CONSILIA, ecc. D. IACOBI AEMYLIANI, ecc., pag. 192, col. 2ª, lin. 54—68):

« Circa secundum † an scilicet consuetudo in con- » trarium ualeat & teneat: concludo quòd non, licet Abb. » in dicto capit. primo de consue. circa consuetudinem de » bonis patrimonialibus clericorum uideatur titubare, ta- » men cœteri uidentur sentire oppositum, quòd sicut non » ualet consuetudo grauans ecclesiam siue ipsius bona: ut » est text. in dicto capit. primo de consue. ita non ualet con- » tra bona patrimonialia clericorum: ut est decisio in ter- » minis Hostien. Antonij de Butrio, & Imol. in dicto cap. » primo de consue. inferentes in indiuiduo quòd sicut per » laicos non possunt collectari res ecclesiæ: ita nec res pa- » trimoniales clericorum quando reperiuntur incorporatæ » in clericum tempore collectæ imponendæ. ita dicit Imo. » in d. cap. primo se sic aliâ consuluisse & sequitur d. Aut. à » Leutis in dicto suo consilio ».

Il P. Agostino Superbi Ferrarese, morto in Ferrara nel giorno 9 di luglio del 1634 (SUPPLEMENTUM || ET CASTIGATIO AD SCRIPTORES || TRIUM ORDINUM S. FRANCISCI, ecc. *OPUS POSTHUMUM* || FR. JO: HYACINTHI SBARALEÆ, ecc. ROMÆ MDCCCVI, ecc., pag. 104, col. 2ª, lin. 11—12), menziona onorevolmente i lavori di Antonio Leuti, scrivendo (APPARATO || DE || GLI HVOMINI || ILLVSTRI || DELLA || CITTÀ DI FERRARA, ecc. *Di F. Agostino Superbida FERRARA, Theologo*, || *e Predicatore de' Minori Conuentuali*. || Con le Tauole delli Personaggi nominati. || *OPERA QVARTA*. || IN FERRARA, Per Francesco Suzzi. MDCXX. || CON LICENZA DE' SVPERIORI, pag. 67, lin. 29, pag. 68, lin. 1—10):

« In oltre si veggono alcuni degni Consegli in volumi » d'altri Auttori, & alcune altre fattiche varie, & diuerse, » di questi infrascritti soggetti veramente chiari, e preclari » già a quei tempi molto stimati, ch'anno dato ornamento » e splendore ancor loro alla Patria, come di Lodouico » Siluestri, d'Ercole Siluestri, di Giacomo Cagnaccino, di » Bartolomeo Codegori, di Gio: Battista Codegori; di Pie- » tr'Antonio Loglio, & di Thomaso Canani, di Antonio » Leuto, di Lorenzo Occa, di Cosmo Pasetti tenuto vn'Ora- » colo nella Città; di Giacomo Zocco, di Gilfredo Caual- » lo, Gerardo Saraceno, & d'altri che per breuità tralascio ».

Antonio Libanori parlando di Antonio Leuti dice (FERRARA D'ORO || IMBRVNITO, ecc. PARTE TERZA, ecc., pag. 38, col. 1ª, lin. 37—39, col. 2ª, lin. 1—2):

« *Scrisse dottissimi, e fondatissimi* » *Consulti in Iure*, che sono stampati, & inse- » diti (*sic*) nel quarto Volume Legale di Gio: Ma- » ria Riminaldi, publicati da Ippolito Bona- » cossa famoso, e nobile Leggista Ferrarese ».

Secondo questo passo della detta opera del Libanori vari Consigli di Antonio Leuti si troverebbero nel precitato volume intitolato « CONSILIORVM || SIVE || RESPONSORVM || DOMINORVM || IOANNIS » MARIAE, ET IACOPINI || A RIMINALDIS || FERRARIENSIS, || Volumen Quartum », ecc. (Vedi sopra, pag. 370, linee lunghe 15—20), nel qual volume per altro non si trova col nome del Leuti che un solo, cioè il « CONSILIVM DCCXVI » citato di sopra (pag. 369, lin. 4, pag. 370, lin. 1).

Nella Biblioteca Palatina di Modena si conserva un esemplare autografo di un' opera inedita del P. D. Mauro Alessandro Lazzarelli Monaco Cassinese, al secolo Giovanni Battista, nato in Modena nel 1662, ivi battezzato nella parrocchia di S. Pomposa nel dì 15 febbraio dell'anno 1662 (BIBLIOTECA MODENESE || O NOTIZIE, ecc. RACCOLTE E ORDINATE DAL CAVALIERE || AB. GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. TOMO III || IN MODENA MDCCLXXXIII, pag. 81, lin. 24—25), morto in Milano nel giorno 28 di agosto del 1729. (Manoscritto ora posseduto della Biblioteca Palatina di Modena, contrassegnato « MSS. VII. H. 39 », ed intitolato nella terza carta (*recto*): « INFORMAZIONE || » DELL' ARCHIVIO DEL || MONISTERO DI S. PIETRO || DI MODANA || PARTE SETTIMA, || nella

di Ferrara, con iscrizione fatta ivi porre da lui stesso nel maggio del 1539 (1).

Nel giorno 23 ottobre del 1475 il medesimo Antonio Liuti era uno degli uficiali del Collegio de'notai di Ferrara (2). Nel dicembre del 1507 venne eletto uno de'dodici presidenti del monte di Pietà allora eretto in Ferrara (3).

» quale incidentemente contengonsi molte notizie de || Pontefici, Vescoui di Modana, e Signori » d'Este, come della Città e||degli auuenimenti rimarcabili del Mondo dall'Anno 1715 sin al.. (*sic*)|| » Scritta da||D. Maoro Alessandro Lazarelli da Modena||Monaco Cassinese Professo del detto Monaste- » ro di Modena, mentr'era Cellerario Priore et anche dopo Con gli Indici nel fine », ecc. (pag. 697, lin. 6—28). — BIBLIOTECA MODENESE, ecc. TOMO III, ecc., pag. 82, lin. 22—23). Questo esemplare è diviso in sette volumi, uno dei quali contrassegnato « Mss. VII. H. 34 » è intitolato nel *recto* della sua prima carta « INFORMAZIONE || DELL'ARCHIVIO DEL || MONISTERO DI S. PIETRO||DI MO- » DANA || PARTE SECONDA, || nella quale incidentemente contengonsi molte notizie de Pontefici,||Ve- » scoui di Modana, e Signori d'Este, come della Città e molte Famiglie || di Modana dall'Anno 1501 » all'anno 1563 || Scritta e Trascritta da || D. Maoro Alessandro Lazarelli da Modana Monaco Ca- » sinese || Professo del detto Monistero di San Pietro di || Modana, mentr'era Procuratore, et||Archi- » nista nelli || Anni 1710: 1711 || Con gli Indici nel fine, l'uno per Classi delle notizie spettanti al » Monrio || et ai Pontefici, Vescoui, e Signori d'este, l'altro di notizie miscellanee,||e l'altro con- » cernente le famiglie di Modana, come i Notari, et || altre notizie della Città, sì per la prima co- » me per questa Parte ». In questo volume (pag. 31, lin. 14—22) si legge:

« Intanto perchè era stata data la
» sourascritta ingiusta sentenza, era obligato il Monrio ad inuestire il Conte Albertino
» de sodetti beni del Conte Lod:° contro tutte le leggi, e consulti di eccellenti Auuocati,
» cioè del Campeggi, del Canale, del Leuto, del Casabene, ed altri che chiaramente
» nelle loro Allegazioni haueuano pronato, che il Monrio non poteua essere con ra-
» gioni astretto ad inuestire il sod:°, nè altra persona della porzione del Conte Lod:°,
» uolendola i Monaci rittenere per loro, e di più conchiudentemente haueuano mos-
» trato, che il prefato Conte Albertino, per l'accennate ingiurie fatte agli Monaci,
» e Monrio, come fellone, era decaduto da ogni sua ragione ».

Questo passo della suddetta opera del Lazzarelli dimostra che Antonio Leuti fu uno de' sostenitori delle ragioni del monastero di S. Pietro di Modena in una questione insorta fra il monastero stesso ed il conte Albertino Boschetti.

(1) D. Marcantonio Guarini (COMPENDIO || HISTORICO || DELL' ORIGINE, ecc. delle Chiese, ecc. » di Ferrara », ecc., (pag. 25, lin. 20—27) scrive:

« Indi poco lontano alla detta sepoltura della famiglia Trotta euui
» quella de gli Emiliani doue si ripose
» Giacopo celebratissimo Iurisconsulto, come da i dottissimi suoi
» Consegli si vede nella quale stà inciso il quì sotto notato epitaffio
» *D. O. M.*
» *Iacobus Aemilianus I. V. interpres, qui semper omnibus prodesse,*
» *nulli obesse studuit, sibi, hæredibusque suis viuens, posuit anno Domini*
» *M D XXXIX. Mense Maij.* »

(2) Ciò apparisce da un documento che trovasi nelle carte 231ª, 232ª della precitata edizione fatta in Ferrara nel 1476, e descritta di sopra (pag. 363, lin. 4—6, 11—16) degli « STATUTA, ecc. FERRA- » RIAE », ecc. e che ha nella edizione stessa (carta 231, *recto*, lin. 1—2) il titolo e la data seguente:

« De pena iniuncta et aucta not:ᵉ qui cōmisserunt et ꝯmitteut falsitates.
» Die xxiii octobr. MCCCCLXXV »,

leggendosi a piè di questo documento nelle linee 33—37 del *recto* della carta 232ª della edizione stessa:

» Nomina officialium collegii notʳ: ꝗ pr̄dict/ interfuer̄
» coram pr̄fato illu. d. n. duce: hec sunt vꝫ,
» D. ioannes maria riminaldus legū doctor excellēs
» D. albertus de uicenciis legum doctor excellēs
» D. antonius a leutis doctor excellēs ut supra ».

(3) Nelle linee 3—26 del rovescio della carta 28ª del manoscritto ora posseduto dalla Biblioteca Comunale di Ferrara, contrassegnato « N. D. I. 337 », citato di sopra (pag. 361, lin. 4—12) ed intitolato « Memorie cauate dalli Giornali di mʃ Paolo de || Zerbinati », ecc. (Vedi sopra, pag. 361, lin. 6—12), si legge:

« Adì 21. XB. 1507. Il S.ʳ Duca vece fare una crida in Piazza||sù la renghiera del Palazzo della reg.ᵉ a suon di sei||Trombe, » come uolea che si facesse nella Città di Ferrara || un Monte di Pietà, perchè cosi era Inspirato dalla Di- || uina Prouidenza; » e à persuasione del ven. frate || Iacomo Ongarelli da Padoa, de Frati osservanti di S.ᵗᵒ || Franc.ᶜᵒ che il giorno di S.ᵗᵒ » Gio. Evangelista, che || sara li 27 del presente si drizzava in Tribunale sù la || Piazza, et si farà la Processione a torno » alla Piazza || et chi uorà fare ellemosina offerirà su quelo Tribunale || doue sarano tutti li Presidenti del monte, » che sono || dodici. — . . Li quali Presidenti sono questi.

Lodovico Bolognini nato in Bologna nel 1446 (1), e morto in Firenze nel giorno 28 di luglio del 1508 (2), fa onorevole menzione di Antonio

» M. Cav, Cicognara Canonico del Vescosto || M. . . . . . . Priore di S.ta Anna è di S.ta Agniese || M.co m. Carlo « Strozzi caualiero, e gentilhuomo | Co. Pietro del Sacrato gentilhuomo || m. Ant.o dai leuti Dottore di lege || m. Franc.lo » d'Argenta Procuratore. || Ser Baldissera le Adian not.o || Girolamo del Contago mercante drapiero || Gio. Brasaula mercante » drapiero || Ant.o d'Isinardi Cittadino speciale || M.r Nicolo Choa speciale || p.a Il Guardianno di S.to Spirito con altri » suoi frati. »

Un codice manoscrittodella Biblioteca Palatina di Modena contrassegnato « Mss. VIII. G. 17 » contiene un esemplare manoscritto d'un opera di Claudio Rondoni intitolato nel *recto* della prima carta di questo codice: « Il Primo Libro dei Successi di || Ferrara, et suo Dominio, ch'Hanno || » Principio da Azzo iiijo da Este primo || Vicario et Sig.re di Ferrara sino || ad Alfonso di questo » nome secondo || da Este .V. et ultimo Duca di Ferrara || Descritto da Claudio Rondoni ». In questo esemplare (Codice Mss. VIII. G. 17, carta 215, *verso*, lin. 18—20, carta 216, *recto*, lin. 1—19) si legge:

« Erretione del Monte di Pietà cap.° 417.

» L'anno p.to alli 21 di Xbrio fu fatta una Crida a suono di sei trombetti sotto la rengiera del palazzo della ragione » del Comun di ferrara, Come il Duca Alfonso uoleua che si facesse un monte di pieta mosso dalle essortationi del pa- » dre frate Jaccomo Ongharello da Padoa del'ordine delli padri di S.to franc.co osseruanti predicatore celeberrimo et che » alli 27 del p.to mese il giorno di S.to Giouanni Euangellista, nel quale si douea fare una procesione generalle a torno » la piazza inuitaua tutto il popolo, ou'era un tribunalle a cui asisteua dodeci presidenti deputati ꝑ riceuere l'ellemo- » sina, che ꝑ l'erretione di d.° Monte douea farsi, et furono gli presidenti l'infrascritti cioè

» Girolamo Cicognara Canonico, il Prior di Santa Anna, et quello di S.ta Agnese, il Guardian di S.to Spirito, Conte » Pietro dal Sagrà, Antonio di Liutti Dottor di lege, Niccolo Bonlia Dottor di Lege, Franc.co d'Argenta procuratore, » Baldissera d'Adam Nodaro, Gir.o Contugo Mercante Drapiero, Giovanni Brassauolla mercante Drapiero, Antonio Isnardi » Cittadino Speccialle, Nicollo Coà Spetiale ».

In un manoscritto della Biblioteca Palatina di Modena contrassegnato « Mss. IX. E. 6 » ed intitolato « ANNALI DI FERRARA || DI FILIPPO RODI || LIBRO QUARTO » formante il quarto libro dell'opera di Filippo Rodi citata di sopra (pag. 365, lin. 46—52) si legge (carta 166, *recto*, lin. 17—27, *verso*):

« Dispose anco questo Frate il Duca Alfonso a far errigere un Monte di Pietà nella Città di Ferrara, a beneficio » delle persone pouere, e per maggiormente facilitare la effettuatione della sua proposta egli fece molte cerche per la » Città, mediante le quali egli trouò fino settemila lire in contanti, senza quei denari che dal Duca medesimo le fu- » rono dati a quest'effetto. Messi che egli hebbe insieme questi denari il dì 21 decembre il Duca fece una grida con » la quale fece publicare l'errettione, che egli uoleua fare del detto Monte della Pietà, et che il giorno di San Gio- » uanni Battista si saria nella piazza dirizzato un tribunale, et si saria fatta una processione generale, et che però fa- » ceua inuitare il Popolo a uolere interuenire et portare sopra il detto Tribunale buone elemosine, acciò opera così » santa si potesse condur a quel fine, a che ella era stata incaminata. Fatto questo erano eletti dodici Pressidenti, i quali » furono Girolamo Cicognari, il Prior di Sant'Anna Carlo Strozza, Pietro dal Sacrato, Antonio dal Leuto Dottor di Leg- » ge, Nicolò Bonlei della medesima professione, Francesco Argenta Procuratore, Baldassarre Adiani Notaro, Girolamo Con- » tughi Drapiero, Giāni Brasaola dell'istessa professione, Antonio Sinardi, et Nicolò Conti, tutti duoi speciali, acciò so- » praintendessero a questa opera con authorità grande di fare et di disfare tutto ciò che apparteneua all'opera, et que- » sto ꝑ conseruatione, et manutentione di essa, et sotto di quelli furono constituiti li Ministri, i quali doueuano coo- » perare tutti gli effetti del Monte, con ordine distinto ».

(1) NOTIZIE || DEGLI SCRITTORI || BOLOGNESI || *RACCOLTE* || DA GIOVANNI FANTUZZI || *TOMO SECONDO*. || IN BOLOGNA MDCCLXXXII, ecc., pag. 261, lin. 3, 30—38, articolo « *BOLOGNINI LODOVICO* » nota (5). — REPERTORIO || DI TUTTI I PROFESSORI || ANTICHI E MODERNI || DELLA FAMOSA UNIVERSITA', E DEL CELEBRE ISTITUTO || DELLE SCIENZE DI BOLOGNA, ecc. *COMPILATI* || DA SERAFINO MAZZETTI BOLOGNESE, ecc. Bologna, ecc. 1840, pag. 61, col. 2a, lin. 13—14, n.° 534.

(2) NOTIZIE || DEGLI SCRITTORI || BOLOGNESI || *RACCOLTE* || DA GIOVANNI FANTUZZI || *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 264, lin. 19—22, 45—50, articolo « *BOLOGNINI LODOVICO* », nota (34). — REPERTORIO, ecc. *COMPILATI* || DA SERAFINO MAZZETTI, ecc., pag. 61, col. 2a, lin. 32—33. — In un manoscritto ora posseduto dall'Archivio del Senato di Bologna, ed intitolato sul suo dorso: « Parti- » to||rum || Giugno || 1506 || ad || 1508 || 13 » (carta 130a, numerata 125, *verso*, lin. 1—5) si legge:

= Obitus Sp.li D. Ludouici de Bologninis	« = Die XXVIIJ. Julij M DVIIJ. » Sp.lis Eques ac clar.mus Jureconsultus D. Ludouicus Bologninus » de numero M.corum D. quadraginta dum ab vrbe Roma Bononiā » rediret à Renuntianda S.mo D. N. Gallica legatione Die suprascripta » Florentię fato functus est et requieuit in Domino ».

Leuti nella sottoscrizione di un suo consiglio legale stampato nella edizione fatta in Bologna nel 1481 del volume quarto de' Consigli di Alessandro Tartagni da Imola (1), e quindi ristampato in tredici altre edizioni del medesimo quarto volume, fatte in Milano nel 1485 (2), in Venezia nel

---

(1) Questa edizione composta di 218 carte. niuna delle quali è numerata, è intitolata nel *recto* della prima sua carta (col. 1ª, lin. 1—9): « ¶ Excellentissimi ac probatissimi iure consulti || Ale- » xandri tartagni Imolēsis Consilia ingenio || summo ⁊ integritate incomparabili poscentibus || red- » dita nec nō in presens quartuꝫ volumē vltra || alias impressiones nouissime ⁊ cōsumatissime » re||dacta per cōmendabilem viruꝫ magistrum Hen-||ricum de Colonia qui semp omni nixu stu- » dentiū || comodis ⁊ auctoris glorie sibi insudādum duxit || Feliciter inchoant ». Nella carta 156ª (*verso*, col. 2ª, lin. 45—51) di questa edizione, si legge:

« ¶ Explicit nouissimū ⁊ numero quartū cōsilioꝝ
» volumē excellētissimi doctoris domini Alexādri
» tartagni ymolensis Bononie impressioni tradi/
» tum per cōmendabilē virū magistrū Henricū de
» Colonia vna cum tabula cōtentoꝝ in eo ad lau/
» dem Auctoris ⁊ studentiū cōmodū. Anno dñi
» M.cccc.lxxxi. die vicesimaquarta Martii ».

Questa edizione contiene 139 consigli, il 53° de'quali è il suddetto di Lodovico Bolognini contenuto nelle carte 60ª (segnata « k 2 », *verso*, col. 1ª, lin. 50—63), 61ª (segnata « k 3 »), 62ª e 63ª (*recto*, *verso*, col. 1ª, lin. 1—42) della edizione stessa. Due esemplari di questa edizione sono ora posseduti dalla Biblioteca Casanatense, de'quali uno trovasi nel volume contrassegnato « N. IV. 8 », e l'altro nelle carte 2ª—219ª del volume contrassegnato « L. IV. 16 » della Biblioteca stessa. — Il P. Giovanni Battista Audiffredi dopo avere descritto questa edizione (SPECIMEN || HISTORICO-CRITICUM || EDITIONUM ITALICARUM || SAECULI XV, ecc., pag. 46, lin. 18—35) soggiunge (SPECIMEN || HISTORICO-CRITICUM, ecc., pag. 46, lin. 35): « Exstat in Casanatensi ». Questa edizione è anche descritta dal Denis (ANNALIVM || TIPOGRAPHICORVM || V. CL. MICHAELIS MAITTAIRE || SVPPLEMENTVM. || ADORNAVIT || MICHAEL DENIS, ecc. PARS I., ecc. VIENNAE, ecc. M. D. LXXX. IX, pag. 141, lin. 7—18, n.° 1026), dal Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. VOLVMEN PRIMVM, ecc., pag. 212, lin. 38—42, pag. 213, lin. 1—5, XXIV. BONONIAE, n.° 62), e dall' Hain (REPERTORIUM || BIBLIOGRAPHICUM, ecc. *VOLUMINIS II.* || PARS II, ecc., pag. 385, col. 1ª, lin. 5—16, n.° 15261). — Il Denis ne cita un esemplare posseduto dalla Biblioteca de'Canonici Regolari di Herzogenburg in Austria (ANNALIVM, ecc. SVPPLEMENTVM, ecc. PARS I, ecc., pag. XV, lin. 11, pag. 141, lin. 18).

(2) Questa edizione intitolata nel *recto* della prima sua carta: « Consilia quarti uoluminis ex- » cellentissimi D. Ale||xandri tartagni Imolensis Incipiunt », si compone di 152 carte, niuna delle quali è numerata, e nella 145ª delle quali (*verso*, col. 2ª, lin. 41—46) si legge:

« Explicit nouissimū ⁊ numero quartū cōsiloꝝ (*sic*) volumē
» excellētissimi doctoris dñi Alexādri tartagni ymolen-
» sis. Mri impressioni traditum impensis per magi
» strū Johānē de lignano una cuꝫ tabula contentorū in
» eo ad laudeꝫ auctoris ⁊ studētiuꝫ cōmodū. Anno dñi.
» M.cccc.lxxxv. die secundo augusti ».

Il suddetto *Consilium* del Bolognini contenuto nelle carte 56ª (*recto*, col. 2ª, lin. 47—63, *verso*), 57ª (*recto*, *verso*), 58ª (*recto*, *verso*, col. 1ª, col. 2ª, lin. 1—52) di questa edizione, è numerato « liij » nella edizione medesima (car. 196ª, *recto*, lin. 47). Gli esemplari a me noti di questa edizione sono: Roma: Biblioteca Vaticana « n.° 495 ». — Monaco: Biblioteca Reale (Hof-und Staatsbibliothek) « Inc. c. a. 1510.ᵗ, fol. » (carte 143—295), e Biblioteca della R. Università « Inc. lat. 974, fol. » (carte 144—295), già della Università di Ingolstadt (BIBLIOTHECÆ || ACADEMICÆ INGOLSTADIENSIS || INCUNABULA || TYPOGRAPHICA || SEU || LIBRI, ecc. QUOS || SECUNDUM ANNORUM SERIEM DISPOSUIT, ecc. ILLUSTRAVIT || SEBASTIANUS SEEMILLER, ecc. FASCICULUS III, ecc. INGOLSTADII, ecc. 1789, pag. 38, lin. 4—23, ANNO 1485, n.° XXXVI). Un esemplare di questa edizione, che nel 1789 era posseduto dalla Biblioteca dei Canonici Regolari di S. Agostino di Neustift nel Tirolo, è indicato da Francesco Gras (RARITAS || LIBRORUM || IN || BIBLIOTECA || NOVACELLENSI, ecc. DUM, ecc. POSITIONES, ecc. PUBLICE DEFENDENDAS || SUSCIPERENT DD. || FRANCISCUS GRAS, ecc. Brixinæ, ecc. 1777, pag. 40, lin. 12—13. — Verzeichniss || typographischer Denkmäler || aus dem || fünfzehnten Jahrhundert, || welche sich || in der Bibliothek des regulirten Korherrenstiftes || des heil. Augustin || zu Neustift in Tyrol || befinden. || BRIXEN, ecc., 1789, pag. 87, lin. 14—23). Intorno a questa edizione sono date notizie dagl'illustri bibliografi Giuseppe Antonio Sassi (PHILIPPI ARGELATI || BONONIENSIS || BIBLIOTHECA || SCRIPTORUM MEDIOLANENSIUM, ecc. TOMUS PRIMUS || MEDIOLANI, MDCCXLV, HISTORIA TYPOGRAPHICO-MEDIOLANENSIS AB ANNO MCCCCLXX USQUE AD MCCCCLXXIII, pag. DLXXXI, lin. 1—3, col. 1ª, lin. 1—8, nota (I)), Giorgio Wolfgang Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. IN ORDINEM REDACTI, ecc. OPERA || GEORGI VVOLFGANGI PANZER, ecc. VOLVMEN SECVNDVM. || *NORIMBERGÆ*, ecc. MDCCXCIV. pag. 52, lin. 4—16, C. MEDIOLANI, n.° 258), e Ludovico Hain (REPERTORIUM || BIBLIOGRAPHICUM, ecc. *VOLUMINIS II.* || PARS II, ecc., pag. 383, col. 2, lin. 40—55, n.° 15255).

1488 (1), nel 1492 (2), nel 1499 (3), nel 1570 (4), nel 1578 (5), nel

(1) Questa edizione intitolata nella prima sua carta (*recto*, lin. 2—3): « ¶ Consilia quarti vo- » luminis excellentissimi Do. Allexan||dri tartagni Imolensis Incipiunt » si compone di 121 carte, numerate ne' margini inferiori de' *recto* coi numeri 2—121, e nell' ultima delle quali, numerata 121 (*recto*, col. 2ª, lin. 37—40) si legge:

« Excellentissimi doctoris. D. Alexandri Tartagni Imolen- » nardinuꝫ de Tridino. decimo chalēdas augusti. M. cccc.
» sis quarti voluminis Cōsilia feliciter per Magistrū Ber- » lxxxviij. Venetijs expliciunt ».

Il detto *Consilium* del Bolognini è contenuto nelle carte 45ª, numerata 45 (*verso*, col. 1ª, lin. 28—68, col. 2ª). 46ª, numerata 46, 47ª, numerata 47, (*recto*, *verso*, col. 1ª, lin. 1—34) di questa edizione. Gli esemplari a me noti di questa edizione sono i seguenti:

Biblioteca Nazionale di Napoli « VII. D. 19 e VII. C. 29 » (CODICUM SAECULO XV || IMPRESSORUM || QUI || IN REGIA BIBLIOTHECA BORBONICA || ADSERVANTUR || CATALOGUS, ecc. *TOMUS III*. R. AD Z.. ecc. pag. 185, lin. 35—44, pag. 186, pag. 187, lin. 1—2). — Biblioteca Palatina di Modena « Mss. XIV. I. 6 ». — Monaco: Biblioteca Reale « Inc. c. a. 2118, fol. » (carte 122—242), « Inc. » c. a. 2119, fol. » (carte 120—240). — L'edizione medesima è descritta dal Denis (ANNALIVM, ecc. SVPPLEMENTVM, ecc. PARS I., ecc., pag. 257, lin. 11—13, n.° 2059), dal Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. VOLVMEN TERTIVM, ecc. pag. 255, lin. 21—29, CLXXV. VENETIIS, n.° 1094 (erroneamente numerato 1092), e dall'Hain (REPERTORIUM, ecc. VOLUMINIS II. || PARS II, ecc., pag. 384, col. 2ª, lin. 38—54, n.° 15259). Il Denis ne cita un esemplare posseduto dalla Biblioteca del Monastero de' Benedettini di Gottweig, ed un altro posseduto dalla Biblioteca della Università di Vienna (ANNALIVM, ecc. SVPPLEMENTVM, ecc. PARS I., ecc., pag. XV, lin. 6, pag. XVII, lin. 34, pag. 257, lin. 13).

(2) Questa edizione intitolata nel *recto* della seconda carta, numerata 2 (col. 1ª, lin. 2—3): « Consilia quarti voluminis excellentissimi Do. Alexandri tarta-||gni Imolensis incipiunt », si compone di 86 carte, delle quali la prima non è numerata, e le 2ª—86ª sono numerate ne' margini superiori de' *recto* coi numeri 2—87. Nella 87ª ed ultima carta, numerata 87, di questa edizione (*verso*, col. 2ª, lin. 48—51) si legge:

« ¶ Excellētissimi doctoris d. Alexandri Tartagni Imolensis quar
» ti voluminis Consilia feliciter per Magistrum Bernardinum de
» mōte ferrato de Tridino, decimo die decembris .M. cccc. lxxxxij
» Venetij (*sic*) expliciunt ».

Il detto « Consilium LIII » del Bolognini trovasi nelle carte 34 (*recto*, col. 1ª, lin. 14—79, col. 2ª, *verso*), 35 (*recto*, *verso*, col. 1ª, lin. 1—19) di questa edizione, della quale un esemplare è ora posseduto dalla Biblioteca Reale di Monaco contrassegnato « Inc. c. a. 2772, fol. » (carte 89—175). L'edizione medesima è descritta dal Denis (ANNALIVM, ecc. SVPPLEMENTVM, ecc. PARS I, ecc., pag. 336, lin. 1—2, n.° 2775), e dal Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. VOLVMEN TERTIVM, ecc., pag. 318, lin. 39—41, pag. 319, lin. 1—3, CLXXV. VENETIIS, n.° 1520). Nel 1794 la Biblioteca de' Canonici Regolari di Beuerberg possedeva un esemplare di questa edizione, descritto da Paolo Hupfauer (Druckstücke || aus || dem XV. Jahrhunderte, || welche sich || in der Bibliothek des regulirten Chorstiftes || Beuerberg || befinden. || Beschrieben und herausgegeben || von || Paul Hupfauer, ecc. Augsburg. | bei Conrad Heinrich Slage. || 1794, pag. 137—138, pag. 139, lin. 1—28). Il Denis ne cita un esemplare della Biblioteca Nordica di Linz (ANNALIVM, ecc. SVPPLEMENTVM, ecc. PARS I., ecc., pag. 336, lin. 1—2, pag. XVI, lin. 14).

(3) Questa edizione intitolata nel *recto* della prima sua carta: « Consilia quarti uoluminis ex- » cellētissi||mi Do. Alexandri tartagni || Imolensis », è composta di 114 carte, delle quali la prima non è numerata, e le 2ª—111ª sono numerate ne' margini superiori de' *recto* coi numeri 1, 3 —114. Nella 114ª carta, numerata 114 (*recto*, col. 2ª, lin. 35—37) di questa edizione si legge:

« ¶ Excellētissimi doctoris. d. Alexādri Tartagni Imo-
» lēsis q̃rti voluminis Cōsilia feliciter finiūt. M.cccclxcix.
» die octauo Marcij. Venetijs ».

Nelle carte di questa edizione, numerate 42 (*recto*, col. 1ª, lin. 68—71, col. 2ª, *verso*), 43 (*recto*, *verso*), 44 (*recto*, col. 1ª, col. 2ª, lin. 2—4) trovasi il detto « Consilium LIII ». Di questa edizione si hanno in Monaco i seguenti esemplari: — Biblioteca Reale (Hof und staatsbibliothek) « Inc. c. » a. 3821, fol. » (carte 108—204). — Biblioteca della Regia Università di Monaco, già d'Ingolstadt « Inc. lat. 677 fol. » (carte 2—115), « Inc. lat. 895, fol. » (carte 109—223) (BIBLIOTHECÆ || ACADEMICÆ INGOLSTADIENSIS || INCUNABULA || TYPOGRAPHICA || SEU || LIBRI, ecc. QUOS || SECUNDUM ANNORUM SERIEM DISPOSUIT, ecc. SEBASTIANUS SEEMILLER, ecc. FASCICULUS IV, ecc. INGOLSTADII, ecc. 1792, pag. 106, lin. 19—22, ANNO 1498, n.° 73). L'edizione medesima è descritta dal Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. VOLVMEN TERTIVM, ecc., pag. 450, lin. 24—26, CLXXV. VENETIIS, n.° 2459).

(4) CONSILIORVM || ALEXANDRI TARTAGNI || IMOLENSIS. I. C. CELEBERRIMI || Liber Quartus, ecc. VENETIIS, || Apud Nicolaum Beuilaquam, & socios. || M D LXX, carta 37, *verso*, col. 1ª, lin. 52—72, col. 2ª, carta 38, carta 39, *recto*, *verso*, col. 1ª, col. 2ª, lin. 1—2.

(5) CONSILIORVM || ALEXANDRI TARTAGNI || IMOLENSIS I. C. CELEBERRIMI || Liber Quartus, ecc.

1590 (1), nel 1597 (2), e nel 1610 (3), in Lione nel 1529 (4), e nel 1585 (5), ed in Frankfurth am Mayn nel 1575 (6), e nel 1610 (7).

Nella precitata edizione del 1481 (carta 63, *verso*, col. 1ª, lin. 27–42) del Consiglio medesimo questa sottoscrizione si legge così:

« Et ita consulo ꝛ iuris esse puto prout supra scri/
» ptum est ego Lodouicus bologninus minimus
» vtriusq̧ iuris doctor ꝛ eques iura ciuilia de ma/
» ne ordinarie legens Ferrarie. ꝛ in fidem me sub/
» scripsi ꝛ solitum sigillum apposui saluo semꝑ iu/
» dicio saniori.
» ¶Cui consilio tunc se subscripserunt prestantissimi
» vtriusq̧ iuris doctores ꝛ celeberrimi patres in p̄
» fato studio legentes dominus Johānes sodolet
» tus (*sic*) de Mutina do. Albertus bellus de Peru/

VENETIIS, || Ex Officina Damiani Zenari. MDLXXVIII, carta 40, *recto*, col. 2ª, lin. 47—78, *verso*, carta 41, *recto*, *verso*, carta 42, *recto*, *verso*, col. 1ª, lin. 1—35.

(1) CONSILIORVM || Seu Responsorum || ALEXANDRI TARTAGNI || IMOLENSIS I. C. CELEBERRIMI || Liber Quartus, ecc. M. D. LXXXX. || Venetijs, Apud Felicem Valgrisium, carta 42, *recto*, col. 2ª, lin. 79—89, carta 43, *recto*, *verso*, carta 44, *recto*, *verso*, col. 1ª, lin. 1—61.

(2) CONSILIORVM || Seu Responsorum||ALEXANDRI TARTAGNI || IMOLENSIS I. C. CELEBERRIMI,||Liber Quartus, ecc. VENETIIS, M. D. XCVII. || Ex Officina Iac. Antonij Somaschi, carta 40, *recto*, col. 2ª, lin. 44—75, carta 41, *recto*, *verso*, carta 42, *recto*, *verso*, col. 1ª, lin. 1—35.

(3) CONSILIORVM || SEV RESPONSORVM || ALEXANDRI TARTAGNI || IMOLENSIS I. C. CELEBERRIMI || Liber Quartus, ecc. VENETIIS, M.DC.X. || Apud Haeredes Alexandri Paganini, car. 42, *recto*, col. 1, lin. 82—90, col. 2, *verso*, car. 43, *recto*, *verso*, car. 44, *recto*, *verso*, col. 1, lin. 1—61.

(4) Questa edizione, della quale la Biblioteca Reale di Monaco possiede un esemplare contrassegnato « Decis. 343, fol. » è intitolata nel *recto* della prima di tali carte: « Quartū volumen Consi- » liorum Alexandri », e nel *recto* della seconda: « Consiliorum iuris. V. Doctoris cōsummatissi//|| » mi: Domini Alexādri tartagni Imolēn. Quar//||ta pars: nouiter maxima cura diligentissimaq̧ || » correctione impressa: cum quibuscunq̧ consilijs || ex multis exemplaribus vndecūq̧ collectis. Ad|| » ditis insuper vnicuiq̧ consilio summarijs: cum || numeris specialē cōsilij sentētiā indicātibus: » per || R. I. V. accutissimū (*sic*) interpretem||ꝛ regiū cōsiliariū Dn̄m Ioā||nē de gradib⁹, Infinitisq̧|| » antiquoꝝ ꝛ recētiorum || doctoꝝ vtilissimis apo||stillis: prout materijs || cōgruebat: in mar//||gi- » ne collo||catis. || Cum gratia ꝛ priuilegio ». L'edizione medesima si compone di 100 carte, delle quali la prima non è numerata, e le 2ª—100ª sono numerate ne'margini superiori de'loro *recto* coi numeri 2—100, e nell'ultima delle quali, numerata 100 (*verso*, col. 2ª, lin. 2—7) si legge:

« ¶ Excellentissimi doctoris domini Alexandri tartagni Imo-
» lensis: quarti voluminis Consilia feliciter expliciunt. Impres-
» sa Lugduni per honestum virū Jacobū myt artis impressorie
» peritissimum. Impensis vero honesti dn̄i dn̄i Lucemburgi de
» Babiano sociorumq̧ eius. Anno dn̄i. M.cccccxxix. Die vero
» XV. mensis Julij. »

Il detto « Consilium LIII » trovasi nelle carte 39 (*recto*, col. 2ª, *verso*, col. 1ª, 2ª), 40 (*recto*, *verso*, col. 1ª, col. 2ª, lin. 1—76) di questa edizione.

(5) CONSILIORVM || ALEXANDRI TARTAGNI || IMOLENSIS IVRISCON-||SVLTI CELEBERRIMI, || Liber Quartus, ecc. LVGDVNI, || M. D. LXXXV. || CVM PRIVILEGIO REGIS, carta 40, *verso*, col. 1ª, lin. 25—72, carta 41, carta 42, *recto*, *verso*, col. 1ª, col. 2, lin. 1—26.

(6) CONSILIORVM||ALEXANDRI TARTAGNI||IMOLENSIS IVRISCONSVL-||TI CELEBERRIMI.||Liber Quartus, ecc. FRANCOFVRTI,|| Ex Officina Nicolai Bassaei Impensis Sigismundi Feyrabend, M. D. LXXV, carta 40, *verso*, col. 1ª, lin. 25—72, col. 2ª, carta 41, carta 42, *recto*, *verso*, col. 1ª, col. 2ª, lin. 1—26.

(7) CONSILIORVM||Seu Responsorum || ALEXANDRI || TARTAGNI IMOLENSIS; || I C. CELEBERRIMI,|| Liber IV, ecc. Francofurti ad Mœnum, sumptibus Lazari Zetzeneri. || *Anno M. DC. X.*, pag. 79, col. 1ª, lin. 25—72, col. 2ª, pag. 80—82, pag. 83, col. 1ª, lin. 1—70.

» sio dominus Dominicus de la massa. do. Anto.
» Aleutis cum suo⁊ sigillo⁊ impressione predicta
» omnia approbantes. licet tunc in illis terminis
» contrarium consuluisset solēpnis monarcha Bar
» batia in ciuitate Bononie. quia iste casus ibi ver
» tebatur ⁊ causa iuris tunc pendebat ibidem » (1).

Pietro Tomai o Tomei o Tommasi da Ravenna, illustre giureconsulto, chiamato anche « Pietro di Ravenna », nato circa il 1425 (2), e morto dopo il 1502 (3), fa anche menzione di Antonio Leuti in un opuscolo intitolato

(1) Questa sottoscrizione trovasi identicamente, salvo varietà ortografiche, in ciascuna della altre precitate edizioni dello stesso quarto volume fatte in Milano nel 1485 (carta 58, *verso*, col. 2ª, lin. 39—52), in Venezia nel 1488 (carta 47, *verso*, col. 1ª, lin. 22—34), nel 1492 (carta 35, *verso*, col. 1, lin. 10—19), nel 1499 (carta 44, *recto*, col. 1ª, lin. 63—71, col. 2ª, lin. 2—4), nel 1570 (CONSILIORVM || ALEXANDRI TARTAGNI, ecc. Liber Quartus. ecc. VENETIIS, ecc. MDLXX, carta 39, *verso*, col. 1ª, lin. 65—74, col. 2ª, lin. 1—2), nel 1578 (CONSILIORVM || ALEXANDRI TARTAGNI, ecc. Liber Quartus, ecc. VENETIIS, || Ex Officina Damiani Zenari. MDLXXVIII, carta 42, *verso*, col. 1ª, lin. 24—35), nel 1590 (CONSILIORVM || Seu Responsorum || ALEXANDRI TARTAGNI, ecc. Liber Quartus, ecc. M. D. LXXXX. || Venetijs, ecc., carta 44, *verso*, col. 1ª, lin. 50—61), nel 1597 (CONSILIORVM || Seu Responsorum || ALEXANDRI TARTAGNI, ecc. Liber Quartus, ecc. VENETIIS, M. D. XCVII., ecc., carta 42, *verso*, col. 1ª, lin. 24—35), e nel 1610 (CONSILIORVM || SEV RESPONSORVM || ALEXANDRI TARTAGNI, ecc. Liber Quartus || VENETIIS, M. DC. X., ecc., carta 44, *verso*, col 1ª, lin. 49—61), in Lione nel 1529 (Consiliorum iuris, ecc. Domini Alexādri Tartagni, Imoleñ || Quar=||ta pars, ecc., carta 40, *verso*, col. 2ª, lin. 65—76) e nel 1585 (CONSILIORVM || ALEXANDRI TARTAGNI, ecc. Liber Quartus, ecc. LVGDVNI, || M. D. LXXXV, ecc. carta 42, *recto*, col. 2ª, lin. 15—26) ed in Frankfurth am Mayn nel 1575 (CONSILIORVM || ALEXANDRI TARTAGNI, ecc. Liber Quartus, ecc. FRANCOFVRTI, ecc. M. D. LXXV, carta 42, *verso*, col. 2ª, lin. 15—26), e nel 1610 (CONSILIORVM || Seu Responsorum || ALEXANDRI || TARTAGNI, ecc. Liber IV, ecc. Francofurti ad Mœnum, ecc. *Anno M. DC. X.*, pag. 83, col. 1ª, lin. 57—70). La sottoscrizione medesima è citata e riportata in parte da Giovanni Fantuzzi nel seguente passo d'un articolo delle sue « NOTIZIE || DEGLI SCRITTORI || BOLOGNESI » intitolato « BOLOGNINI LODOVICO » (NOTIZIE || DEGLI SCRITTORI || BOLOGNESI || *RACCOLTE* || DA GIOVANNI FANTUZZI || *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 262, lin. 5—13, 25—34):

« Lodovico adunque nel 1471 si ammogliò con Gioanna Lodovisi con dispensa di
» Roma (15), perchè tra essi passava qualche grado di parentela; e, due anni
» dopp, cioè nel 1473, come dai citati Rotoli conosciamo, passò alla Cat-
» tedra di Ferrara in tempo, dice il Diplovataccio (16), che colà insegnava-
» no pure le Leggi *Alberto de' Belli* da Perugia, e poteva anche aggiungere,
» che ve le insegnavano altresì *Giovanni Sadoleto* da Modona, e *Domenico di*
» *Lassa*, ed *Antonio Aleuti*, giacchè tutto questo ci fà sapere Lodovico stesso
» in una sua sottoscrizione (17) ad un Consiglio, che leggesi tra quelli di Ales
» sandro Tartagni da Imola.

» (15) Dispensa di Matrimonio nell'Archivio domestico de' Sigg. Marchesi Bolognini, Rogito
» di Niccolo Beroaldi del 21 Maggio 1471.
» (16) Diplovataccio *Codice Mss. nell'Instituto*, pag. 284.
» (17) Nel Libro IV. *Consiliorum* del Tartagni sul fine del Consilio LIV si legge: *Et ita consulo, & juris esse puto, prout supra scriptum est, ego Ludovicus Bologninus, minimus utriusque Juris Doctor, & Eques, Jura civilia de mane ordinarie legens Ferrariæ, & in fidem me subscripsi, & solitum Sigillum apposui, salvo semper Judicio saniori: cui Consilio tunc se subscripserunt præstantissimi utriusque Juris Doctores, in præfato Studio legentes, Dominus Jo. Sadoletus de Mutina, Dominus Albertus Bellus de Perusia, Dominus Dominicus de Lassa, Dominus Antonius Aleutis &c.* »

In questo passo dell'articolo medesimo trovasi per errore « Lassa » ed « Aleuti » in vece di « Massa » e « Leuti ». Nella nota (17) del passo medesimo trovasi anche « *Lassa* » in vece di « Massa ».

(2) Il Cavaliere Abate Girolamo Tiraboschi dimostra che nel 1545 il medesimo Pietro avea circa 21 anno (STORIA || DELLA || LETTERATURA ITALIANA || *DI* || GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. TOMO SESTO, ecc. *PARTE PRIMA*, ecc. IN MODENA MDCCLXXVI, pag. 410, lin. 36—39, pag. 411, lin. 1. — STORIA || DELLA || LETTERATURA ITALIANA || DEL CAVALIERE ABATE || GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. SECONDA EDIZIONE MODENESE, ecc. TOMO VI, ecc. PARTE II. || IN MODENA MDCCXC, pag. 557, lin. 11—20).

(3) MEMORIE || STORICO-CRITICHE || *DEGLI* || SCRITTORI RAVENNATI || *DEL REVERENDISSIMO PADRE ABATE* || D. PIETRO PAOLO GINANNI, ecc. *TOMO SECONDO.* || IN FAENZA MDCCLXIX., ecc., pag. 427, lin. 22—27, pag. 436, lin. 21—23 — CATALOGVS || CODICVM SAECVLO XV. || IMPRESSORVM || QVI IN PVBLICA || BIBLIOTHECA MAGLIABECHIANA || FLORENTIAE ADSERVANTVR || *AVCTORE* || FERDINANDO FOSSIO, ecc. *TOMVS SECVNDVS.* || FLORENTIAE A. P. S. CIƆIƆCCLXXXXIV, ecc., col. 444, lin. 3—5.

« FOENIX SEU ARTIFICIOSA MEMORIA », stampato in Venezia nel 1491 (1), nel 1529 (2),

(1) Questa edizione intitolata nel *recto* della prima sua carta: « Fœnix Dñi Petri Rauēnatis » Memoriæ Magistri », e nel *recto* della seconda, segnata « a ii » (lin. 1—4): « Artificiosa Me- » moria Clarissimi Iuris Vtriusq̧ Doctoris || & militis domini Petri Rauēnatis Iura Canonica or- » di||narie de sero legentis in Celeberrimo Gymnasio Pata-||uino in hoc libello continetur||Et cum » una sit Foenix & unus sit iste libellus: libello si || placet Foenicis nomen imponatis ». L'edizione medesima si compone di 16 carte, niuna delle quali è numerata, e delle quali le 2ª, 5ª, 6ª, 9ª, 10ª, 13ª, 14ª sono segnate ne'margini inferiori de'*recto* « a ii, b, bii, c, cii, d, dii ». Nelle linee 12—13 del rovescio della 16ª ed ultima carta di questa edizione si legge:

« Bernardinus de Choris de Cremona Impressor dele-
» ctus Impressit Venetiis Die .x. Ianuarii .M.cccclxi ».

Di questa edizione si hanno gli esemplari seguenti: — Roma: Biblioteca Vaticana « n.º 1504 ». — Biblioteca Casanatense « G. II. 42, in CC ». — Biblioteca Barberina « BBB. 11. 13 ». — Biblioteca Corsiniana « Col. 52 = E = 50 ». — Napoli: Biblioteca Nazionale « XII. B. 5 » (CODICVM SAECVLO XV || IMPRESSORVM || QUI || IN REGIA BIBLIOTHECA BORBONICA || ADSERVANTVR || CATALOGVS || ORDINE ALPHABETICO DIGESTUS, ecc. LABORE, ecc. F. FRANCISCI DE LICTERIIS, ecc. *TOMUS III.* R. AD Z., ecc. pag. 3, lin. 14—38, pag. 4, lin. 1—17). — Firenze: Biblioteca Nazionale, Sezione Magliabechiana « L. 6. n.° 53. a » (CATALOGVS || CODICVM SAECVLO XV. || IMPRESSORVM, ecc. *AVCTORE*||FERDINANDO FOSSIO, ecc. *TOMVS SECVNDVS*, ecc., col. 440, lin. 34—48, col. 441—442, col. 443, lin. 1—30). — Venezia: Biblioteca Marciana « Scaffale LXXXIII, Palchetto 4, N.° CCLXXIV della Classe VI de' Codici » Latini, opuscolo 6.° » penultimo de'sette opuscoli contenuti in questo volume, de'quali gli 1°-5° sono manoscritti (BIBLIOTECA||MANUSCRIPTA||AD||S. MARCI VENETIARUM || DIGESSIT ET COMMENTARIUM ADDIDIT || JOSEPH VALENTINELLI, ecc. TOM. IV. || VENETIIS, ecc. MDCCCLXXI, pag. 173, lin. 27—33, pag. 174, lin. 1—22), CXCIX, 6. N.º 2685, opuscolo 2.° — Modena: Biblioteca Palatina « Mss. XVII. » A. 46 », opuscolo 1.º — Milano: Brera AP. XVII. 34. — Monaco: Biblioteca Reale « Epist. » $\frac{160}{1}$ », e « Inc. c. a. 852 »; Biblioteca della R. Università, già di Ingolstadt « Inc. lat. 97. » in 4.° » (BIBLIOTHECÆ || ACADEMICÆ INGOLSTADIENSIS || INCUNABULA || TYPOGRAPHICA || SEU LIBRI, ecc. QUOS, ecc. ILLVSTRAVIT || SEBASTIANUS SEEMILLER, ecc. FASCICULUS IV, ecc., pag. 20, lin. 16—22, ANNO 1491, n.° 22). — Regensburg (Ratisbona): Biblioteca Comunale (Stadtbibliothek) (Carl Theodor Gemeiners || Nachrichten || von den || in der Regensburgischen || Stadtbibliothek || befindlichen || merkwürdigen und seltenen || Büchern || aus dem fünfzehenden || Jahrhundert. || Regensburg || bei Montags Erben. 1785, pag. 204, lin. 27—31, pag. 205, lin. 1—27, n.º 158)). — Londra: *British Museum* « C. 27. e. 2, 8305. dd. » (LIBRORUM IMPRESSORUM, || QUI IN || MUSEO BRITANNICO, || ADSERVANTUR || CATALOGUS. || VOL. II. || LONDINI. || MDCCLXXXVII, carta 123, *verso*, col. 2ª, lin. 51—52. — LIBRORUM IMPRESSORUM, || QUI IN || MUSEO BRITANNICO || ADSERVANTUR, || CATALOGUS. || VOL. VI. || Londini. || MDCCCXVII, carta 14, *verso*, lin. 1—2, articolo RAVENNAS Pet.) — Questa edizione è descritta dal Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. VOLVMEN ERTIVM, ecc., pag. 304, lin. 40—41, pag. 305, lin. 1—4, CLXXV. VENETIIS, n.º 1411), dall'Hain (REPERTORIUM || BIBLIOGRAPHICUM, ecc. *VOLUMINIS* II. || PARS II, ecc., pag. 192, col. 2ª, lin. 11—26, n.° 13697), dal Brunet (MANUEL || DU LIBRAIRE, ecc. PAR JACQUES-CHARLES BRUNET, ecc. TOME QUATRIÈME. || PARIS, ecc. 1863, col. 580, lin. 34—41) e dal Graesse (TRÉSOR || DE || LIVRES RARES, ecc. PAR || JEAN GEORGE THÉODORE GRAESSE, ecc. TOME CINQUIÈME || O-Q. || DRESDE, ecc. 1864, pag. 244, col. 1ª, lin. 31—34, LIVR. III. (XXVII)), e citata anche dal Maittaire (ANNALES || TYPOGRAPHICI || AB || ARTIS INVENTÆ || ORIGINE, || AD ANNUM M. DCLXIV. || Operâ || MICH. MAITTAIRE A. M. || Editio Nova Auctior & Emendatior, || *TOMI PRIMI*||PARS POSTERIOR.||AMSTELODAMI.||Apud *PETRUM HUMBERT*.|| M. DCC. XXXIII, pag. 535, lin. 1—3, e nota 1,). col. 2, lin. 4—5 — Un esemplare della edizione stessa nel 1693 trovavasi nella Biblioteca di Carlo Maurizio Le Tellier (BIBLIOTHECA || TELLERIANA, || *SIVE* || CATALOGUS LIBRORUM || BIBLIOTHECÆ || ILLUSTRISSIMI AC REVERENDISSIMI || D. CAROLI MAURITII LE TELLIER, ecc. PARISIIS, ecc. M DC. XCIII, pag. 385, col. 2, lin. 53—55). — Altro esemplare della edizione stessa trovavasi nel 1812 nella Biblioteca Silva in Cinisello, ora dispersa (SUPPLEMENTO || *Alla* NOTA *delle edizioni del XV.* || *secolo, e degli antichi, od inediti* || *manoscritti della biblioteca SILVA* || *in Cinisello presso Milano.* || *Anno* 1812. || MONZA, || STAMPERIA CORBETTA, pag. 147, lin. 8—9, n° 880).

(2) La Biblioteca Alessandrina di Roma possiede un esemplare contrassegnato « A. f. 88 » di una edizione intitolata nel *recto* della prima sua carta: « Contenta in hoc volu||mine hec sunt || » ¶ Summule Joānis de Monte super Petrum Hyspanum || correspondentes partibus logice Ari- » stotelis: ac valde nota-||biles ad mentem Doctoris subtilis. vz. || Tractatus primus correspon- » dens libro peri hermenias. || Tractatus secundus correspondens libro predicabilium Porphyrij. || » Tractatus tertius correspondens libro predicamentoꝝ. || Tractatus quartus correspondens libro » priorum. || Tractatus quintus correspondens libro topicoꝝ: seu locoꝝ dialecticoꝝ. || Tractatus sex- » tus correspondens libro elenchoꝝ: seu fallaciarum. || Tractatus septimus est summula paruo- » rum logicalium. || Quoꝝ omnium tractatuum cōmentaria postillata sunt. || ¶ Tractatus aureus iu- » uenibusq̧ vtilissimus: de memoria p-||ficienda: editus a clarissimo Philosopho: ac medicine

nel 1533 (1) e nel 1565 (2), in Erfurt nel 1500 (3), in Colonia nel 1506 (4),

» do/||ctore eximio domi͠o Mattheolo de Perusio: atq͠ huic ar/||ti accommodatissimus. || ℂ Ultimo » cuncta complectens tabula seu annotatio principa/||lium dictorum ac sententiarum collectarum: » tam textus q͠ || commenti non amplius retro visa: sed nuper edita: ⁊ nunc || primo in lucem » emissa ». Questa edizione è composta di 103 carte, in 4.°, delle quali la prima non è numerata, le 2ª—103ª sono stampate a due colonne, e numerate ne'margini superiori de'*recto* coi numeri 2—13, 13, 15—17, 1, 19—21, 21, 23—33, 33, 35, 34, 37—44, 47, 46—94, 65, 96—103. Nelle linee lunghe 1—4 del rovescio dell'ultima di queste 103 carte si legge:

« ℂ Expliciunt Sūmule Petri hispani vna cum cōmentarijs Joānis de magris Parrisiēsis: || nec nō ⁊ tractatu de memoria artificiali celeberrimi iuriscōsulti do. Petri Rauēnatis: || Venetijs sumptibus heredū quondā dñi Octauiani Scoti ciuis Modoetiēsis ac so-||cio℞ Impresse. Anno salutiferi partus dñi nostri 1526. die vltima mēsis Octobris ».

Le carte numerate 101—102, 103 (*recto*, *verso*, col. 1ª—2ª) di questa edizione contengono il detto opuscolo di Pietro Tommasi, che nel *recto* della prima di queste carte, numerata 102 (col. 1ª; lin. 1—6) è intitolato « ℂ Incipit artificiosa ⁊ localis Memoria Clarissimi Ju||ris vtriusq͠ Docto» ris ⁊ militis dñi Petri Rauēnatis Ju/||ra canonica ordīarie de sero legētis in celeberrimo Gym/|| » nasio Patauino in hoc libello continetur, || ℂ Et cum vna sit Fenix ⁊ vnus sit iste libellus: » Libello si placet Fenicis nomen imponatis ».

(1) Questa edizione intitolata nel *recto* della prima sua carta « FOENIX || DOMINI PETRI RAVEN|| » NATIS MEMORIAE || MAGISTRI », e nel *recto* della seconda (lin. 1—6): « ARTIFICIOSA MEMO/|| » ria Clarissimi Iuris Vtriusq͠ Doctoris & mi/||litis dñi Petri Rauēnatis Iura Canonica || ordina» rie de sero legētis in Celeber-||rimo Gymnasio Patauino in || hoc libello continentur Et cum » una sit Foenix & unus sit iste libellus: || libello si placet Foenicis nomē imponatis », si compone di 20 carte, niuna delle quali è numerata, e nella 19ª delle quali (*recto*, lin. 13—16) si legge: « Venetiis per Petrū de nicolinis de Sabio. Sum||ptu & requisitione D. Melchioris Sessae. || Anno » Dñi .M. D. XXXIII.||Mense Septembris ». Di questa edizione si hanno i seguenti esemplari; Roma, Biblioteca Casanatense « P. XIV. 2 » (carte 337ª—359ª).—Venezia, Biblioteca Marciana « CXCIV. 7, n.° 2194 della raccolta miscellanea, opuscolo 6°, CCII. 7, n.° 2449 ». — Monaco, Biblioteca Reale « Pæd. 278£, in 8° » — Il Sig. Graesse cita altra edizione del 1533 del detto opuscolo del Tommasi così (TRÉSOR || DE || LIVRES RARES, ecc. TOME CINQUIÈME || O—Q., ecc., pag. 244, col. 1ª, lin. 36—38):

« *Foenix*.
» *Ven. per Jo. Antonium et fratres de Sabio sumptu et receptione*
» *Melch. Sessae* 1533 *mense Julio*, in-8.° »

(2) Questa edizione intitolata « FOENIX || D. PETRI THOMASII || RAVENNATIS, || MEMORIAE MA» GISTRI. || Nunc recens diligētissimè castigata, || atque excusa.|| VENETIIS, || Apud Dominicum » Nicolinum. || M D LXV. » (In 8.°), è composta di 16 carte, delle quali la 1ª non è numerata, e le 2ª—16ª sono numerate ne'margini superiori de'*recto* coi numeri 2—16. Di questa edizione si hanno gli esemplari seguenti: Roma: Biblioteca Casanatense « Misc. in 8°, vol. 254. opuscolo » 12° » — Milano: Brera « Z. X. 63 » (carte 119ª—134ª). — Monaco: Biblioteca Reale « Pæd. 359.ʰ ».

(3) Questa edizione intitolata nel *recto* della prima sua carta (lin. 1—3): « Artificiosa Me» moria Clarissimi iuris vtriusq͠ do||ctoris & militis domini Petri Rauennatis per quā || facillime » multa memoriter teneri & dici possunt », si compone di 10 carte, niuna delle quali è numerata, e nella decima delle quali (*verso*, lin. 27—29) si legge:

« Impressum Erffordie per wolfgangum || Scheuck Anno salutis Millesimoquin-||gentesimo ».

Di questa edizione si hanno gli esemplari seguenti: Roma, Biblioteca Vaticana, « n.° 1505 ». Monaco, Biblioteca Reale « Inc. c. a. 1809. in 4° ». — Berlino, Biblioteca Reale Nn. 8096. — Londra *British Museum* « 8305, b. » — Un altro esemplare di questa edizione trovavasi nella biblioteca dell' illustre bibliografo Giorgio Wolfgang Panzer posta in vendita nel 1807 (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. VOLVMEN PRIMVM, ecc., pag. 378, lin. 19—31, LV. ERFORDIAE, n.° 9. — BIBLIOTHECAE || A || *D. GEORGIO WOLFGANG* || *PANZERO*, ecc. MVLTO STVDIO SVMMOQVE || JVDICIO COLLECTAE, ecc. PARS I. || NORIMBERGAE 1806, pag. 125, lin. 8—11, n.° 971). L'edizione medesima è descritta dal Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. VOLUMEN PRIMVM, ecc., pag. 378, lin. 19—30, LV, ERFORDIAE, n° 9), e dall'Hain (REPERTORIUM || BIBLIOGRAPHICUM, ecc. VOLUMINIS II. || PARS II., ecc., pag. 192, col. 2ª, lin. 27—37, n.° 13698), e citata anche dal Brunet (MANUEL || DU LIBRAIRE, ecc. TOME QUATRIÈME, ecc., col. 580, lin. 41—42) e dal Graesse (TRÉSOR || DE || LIVRES RARES, ecc. TOME CINQUIÈME, || O—Q., ecc., pag. 244, col. 1ª, lin. 35—36. LIVR. III. || XXVII).

(4) Questa edizione è compresa nelle carte 37ª—42ª d'una raccolta intitolata « Avrea opuscu-||la » Celeberrimi Juris vtriusq͠||Doctoris ⁊ Equitis aurati dñi||Petri Rauēnatis Itali in uni/||uersitate Gri» sualdeñ. vtrumq͠ || Jus ordinarie legētis. tū addi||tionibº in fine positis q͠ nō sunt || in prima impres» sione Et cū arti||ficiosa memoria », è composta di 60 carte, niuna delle quali è numerata, e nella 60ª delle quali (*verso*, lin. 1—2) si legge:

« Finis aureo℞ opusculo℞ cū artificial' mēorie Petri Raueñ. vtri||usq͠ iur℞ doc. militis℞ aurati In officina felic℞ mē» morie Quētel. An. 1560 ».

— Federico Gotthelf Freytag dopo aver riportato questo passo (ADPARATVS || LITTERARIVS, ecc. COL-

nel 1508 (1) e nel 1608 (2), in Parigi nel 1516 (3), e nel 1544 (4), in Vienna

LECTVS || A || FRIDER. GOTTHILF FREYTAG || I. C. || *TOMVS I.* || LIPSIAE, ecc. 1752, pag. 32, lin. 28—31) soggiunge (APPARATVS || LITTERARIVS, ecc. *TOMVS I*, pag. 32, lin. 31): « (1506) ». — Il precitato opuscolo del Tomai intorno alla memoria artificiale è intitolato in questa raccolta (carta 37ª, *recto*, lin. 1—5): « Artificiosa Me-||moria clarissimi Juris vtrius-||cp Doctoris et militis dñi Petri || » Rauēnatẓ: p quā facillime mul||ta memoriter teneri ꝛ dici pñt. » Della raccolta medesima si hanno gli esemplari seguenti: Monaco, Biblioteca Reale « P. lat. 998. Pæd. 20ᵐ ». — Biblioteca della R. Università (già di Ingolstadt) « (Philos. 1078. ». — Berlino, Biblioteca Reale « Fi 3715 ». — Londra, *British Museum* « $\frac{1071. m. 20}{2}$ ». — La raccolta medesima è descritta dal Freytag (APPARATVS || LITTERARIVS, ecc. *TOMVS I.*, ecc., pag. 28, lin. 6—32, pag. 29—34), e dal Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. IN ORDINEM REDACTI, ecc. CVRA || GEORGII VVOLFGANGI PANZER, ecc. VOLVMEN SEXTVM. || *NORIMBERGAE*, ecc. MDCCXCVIII, pag. 358, lin. 34—39, XXXIX, COLONIAE, n.° 105), che dopo averne riportato la nota tipografica soprarrecata, soggiunge (ANNALES TYPOGRAPHICI, ecc. VOLVMEN SEXTVM, ecc., pag. 358, lin. 38): « (1506) ». — Due esemplari di questa raccolta, contrassegnati « L. 83. 11 » e « P. 99. III », trovavansi nel 1749 nella Biblioteca dell'Ordine Gerosolimitano di Strasburgo (ARMAMENTARIUM || CATHOLICUM || PERANTIQUÆ || RARISSIMÆ AC PRETIOSISSIMÆ||BIBLIOTHECÆ || QUÆ || ASSERVATUR ARGENTORATI||IN || CELEBERRIMA COMMENDA || EMINENTISSIMI ORDINIS MELITENSIS||SANCTI JOHANNIS || HIEROSOLYMITANI, ecc. ILLUSTRATUM, ecc. STUDIO ET OPERA || JOHANNIS NICOLAI WEISLINGER, ecc. ARGENTINÆ, ecc. M. DCC. XLIX, ecc. CATALOGUS || LIBRORUM IMPRESSORUM || IN || BIBLIOTHECA || EMINENTISSIMI ORDINIS || SANCTI JOHANNIS HIEROSOLYMITANI || ASSERVATORUM ARGENTORATI, || *Ordine Alphabetico*, || *novâ gratâque methodô* || *contextus* || A || JOHANNE NICOLAO WEISLINGER, ecc. ARGENTORATI, ecc. ANNO CIƆ IƆ CC XLIX, pag. 174, lin. 1—40).

(1) Questa edizione occupa le carte 37ª—60ª d'una ristampa fatta nel 1508 della raccolta menzionata nella nota precedente, la qual ristampa è composta di 60 carte, niuna delle quali è numerata, ed intitolata nelle linee 1—9 del *recto* della prima di queste carte: « Aurea opuscu-||la » Et in primis florum Celeber||rimi Juris vtriusq Doctoris || et Equitis aurati Domini Petri || Rauē- » natis Itali. Quibus pulcherrimus preponi-||tur Sermo Synodalis. || Item ars memoratiua eiusdē » .xij. Conclusionibus||comprehensa || Item Copia multarum Allegationum || Ogdoastichon. M. Gual- » theri tangherij Busci-||decēsis ad huius opusculi Authorem || Quam vaga rem vulgo solet ipsam » vincere fama||Tam tua rumori docta minerua preit || Biblia seu tractas. Jurisve enigmata soluis || » Sive poema canis. numē vbiq lenes || Sic deus elegit multis te millibus vnum || Quo certant priscis » secula nostra viris || Viue igitur longum Pylij Petre Nestoris euum. || Hoc tuus exoptat sedulo » Tangherius ». Nelle linee 1—8 del *recto* della 60ª di queste carte si legge:

« Habes candide lector aurea quedā maximi vtriusq Juriscōsulti || D. Petri Rauēnatis opuscula vtputa librū Florū me- » morā- || di Copiā multaꝝ allegationū in materia extēsionis et alia pleraq || minime lectu indigna, In q̄b9 si temet exerci- » taueris mox ingeniū tu||um tū ad opponēdū, tū ad respondēdū. tū etiā ad multa extra dicē || dum scientie adaptabis iu- » ridice Coimpressa quidē sunt hec acto || Colonie in Edib9 ingenuoꝝ Liberoꝝ Quentel, sub Anno Mundi || renouati. M. » D. viij, pridie Kalendas Januarias. »

Di questa edizione si hanno gli esemplari seguenti: Monaco, Biblioteca Reale « P. lat. 977 ». — Londra, *British Museum* « 705. c. ». Un altro esemplare della medesima edizione trovavasi nel 1749 nella Biblioteca dell'Ordine Gerosolimitano di Strasburgo (ARMAMENTARIUM || CATHOLICUM, ecc. CATALOGUS || LIBRORUM IMPRESSORUM || IN || BIBLIOTHECA || EMINENTISSIMI ORDINIS || SANCTI JOHANNIS HIEROSOLYMITANI, ecc., pag. 174, lin. 31—34). Nel 1783 altro esemplare della medesima edizione era posseduto dalla Biblioteca pubblica di Lubecca (Verzeichnis || der || von 1500-1520 gedruckten || auf der öffentlichen Bibliothek zu Lübeck || befindlichen Schriften || zuerst gesammelt und herausgegeben || von || J. G. Gesner, ecc. Lübeck 1783, ecc., pag. 26, lin. 34—35). L'edizione medesima è citata dal Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. VOLVMEN SEXTVM, ecc., pag. 364, lin. 8—10, XXXIX COLONIAE, n.° 153).

(2) Questa edizione intitolata « PHOENIX:||*Siue* || AD ARTIFICIALEM,|MEMORIAM COMPARANDAM || » BREVIS QVIDEM ET FACI||lis, sed reipsa & vsu com||probata||INTRODVCTIO || *è vetustissimo exem-* » *plari transcripta.* || AVCTORE || D. PETRO RAVENNATE, I. V. || Doctore, & Equite clarissimo || *CO-* » *LONIAE*, || Apud Conradum Burgenium || Anno M. DC. VIII. », è composta di 32 pagine, delle quali le 1ª—2ª, 32ª non sono numerate, e le 3ª—31 sono numerate 3—31. Un esemplare della edizione medesima trovasi in un volume ora posseduto dalla Biblioteca Angelica, e contrassegnato « SS. 7. 15 » (carte 18ª—33ª) opuscolo 2°

(3) Questa edizione, della quale non ho potuto trovare alcun esemplare, è indicata dal P. Abate Don Pietro Paolo Ginanni (MEMORIE || STORICO-CRITICHE || *DEGLI* || SCRITTORI RAVENNATI, ecc. *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 428, lin. 18—20).

(4) Questa edizione è intitolata « Memoriæ ars || QVAE PHOENIX INSCRIBI||TUR VTILISS. AD OM- » NIVM || scientiarum professores Grammati-||cos, Rhetores, Dialecticos, Le-||guleios, Philosophos, || » Medicos, & || Theolo-||gos. || PARISIIS. || Apud Nicolaum Boucher. || Cum priuilegio || M. D. » XLIIII », è composta di 8 carte, delle quali le 1ª—2ª, 7ª non sono numerate, e le 3ª—6ª, 8ª,

nel 1541 (1), in Vicenza nel 1600 (2), e del quale si hanno anche varie impressioni senza nota d'anno nè di luogo (3), e due esemplari ma-

sono numerate coi numeri 3—6, 8. Di questa edizione si hanno gli esemplari seguenti: Parigi: Biblioteca Nazionale « in 8.° Z^{am} 1987 ». — Londra: *British Museum* « 1030. e. 1. ». — In questa edizione manca un brano dell'epistola suddetta di Pietro Tommasi, il qual brano nella detta edizione del 1491 incomincia (carta 12ª, *recto*, lin. 28) colle parole: « Excellentissimos in » artificiosa memoria habui auditores », e finisce (carta 15ª, *verso*, lin. 5—7): « dñm Thomā » Reatinū qui || oīum ætatis suæ memoriosissimus fuit noui & sibi ma||gna amicitia cōiunctus fui: » sed te superiorē esse iudico ».

(1) Questa edizione è intitolata « Petri Rauennatis || MEMORIAE ARS || QVAE PHOENIX INSCRIBI- » TVR. || Vtilis ad omnium scientiarum professo//||res, Grammaticos, Rhetores, Dia//||lecticos, » Leguleios, Philoso//||phos, Medicos, & || Theologos. || VIENNAE, || *Apud Mathiam Bonho-* » *me*, || 1541 », e composta di 16 pagine, delle quali le 1ª—2ª non sono numerate, e le 3ª—16ª sono numerate coi numeri 3—16. Di questa edizione si hanno gli esemplari seguenti: Roma: Biblioteca Angelica « p. 4. 58 ». — Venezia: Biblioteca Marciana « XX. 7. Miscellanea N.° 2576 ». — Parigi: Biblioteca Nazionale « in 4.° Z. 2120. V. 665 (18) in 4.° » —. Londra: *British Museum* « 8307. e. ». Anche in questa edizione manca il brano « Excellentissimos.... iudico », che di sopra (linee 8—14 della presente pagina 381) si è detto essere mancante nella precitata edizione del 1544.

(2) Questa edizione è intitolata « PHOENIX || SEV || Artificiosa Memoria Cl. I. V. D. || & militis || » D. PETRI RAVENNATIS || Juris Canonici olim || *IN PATAVINO GYMNASIO* || *Professoris celeberri-* » *mi*. || VICENTIAE, || Apud Petrū Bertelli Bibliopolā Patauinū. M. DC. », e composta di 16 carte, niuna delle quali è numerata, e nella 16ª delle quali (*verso*, lin. 1—4) si legge:
« VICENTIAE, || Apud Georgium Græcum 1600. || Sumptibus Petro (*sic*) Bert. Bibliopolae Patauina (*sic*) || *Ex Superiorum permissu* ».
Di questa edizione sono a me noti gli esemplari seguenti: Roma: Biblioteca Angelica « SS. 7. 15, » opuscolo 4° ». Venezia, Biblioteca Marciana « CXCIX. 2. 2675. Scaffale CXCIX, Palchetto e, » Miscellanea n.° 2675 ». — Londra: *British Museum* « 3805. *b*. » (LIBRORUM IMPRESSORUM, || QUI IN || MUSEO BRITANNICO, || ADSERVANTUR || CATALOGUS. || VOL. II, carta 123, *verso*, col. 2ª, lin. 50—53. — LIBRORUM IMPRESSORUM. || QUI IN || MUSEO BRITANNICO || ADSERVANTUR, || CATALOGUS. || VOL. VI, carta 28, *verso*, lin. 1—4).

(3) Nelle carte 263ª—268ª d'un volume ora posseduto dalla Biblioteca Ambrosiana di Milano, e contrassegnato « S. Q. Q. II. 22 » trovasi un esemplare di una edizione priva di data del detto opuscolo di Pietro Tommasi, composta di sei carte, ed intitolata nel *recto* della prima: « Artificiosa Me-||moria clarissimi Juris vtrius//||ꝗ Doctoris et militis dñi Petri || Rauēnatꝫ. ꝑ quā » facillime mul-||ta memoriter teneri ꝛ dici pñt ». Nell'ultima linea del *recto* della carta sesta di questa edizione si legge: « Finis artificialis Memorie ». Il rovescio della carta medesima è interamente bianco. — La Biblioteca Reale di Berlino possiede un esemplare contrassegnato « Nn. 8098 » d'altra edizione priva di data dell'opuscolo medesimo. Questa edizione intitolata nel *recto* della prima sua carta: « Artificiosa Memoria clarissimi || Juris vtriusꝗ Doctoris ꝛ mi//||litis dñi » Petri Rauennatis: ꝑ || quā facillime multa memoriter || teneri ꝛ dici possunt », si compone di otto carte, niuna delle quali è numerata. Nel margine inferiore del *recto* della prima carta del medesimo esemplare di questa edizione è scritto a penna: « Lips. ap. Melch. Lotter circa 1502 || » Non habet Panzer ». — Il precitato opuscolo di Pietro Tommasi sembra essere stato impresso anche in una raccolta della quale la Biblioteca dell'Istituto Teresiano di Vienna possedeva nel 1801 un esemplare descrttto da Giuseppe De Sartori nel seguente passo del suo catalogo di questa biblioteca (CATALOGUS || BIBLIOGRAPHICUS || LIBRORUM || IN || BIBLIOTHECA || CAES. REG. ET EQUESTRIS ACADEMIAE THERESIANAE || EXTANTIUM, ecc. VIENNAE, || TYPIS VIDUAE ALBERTI: || MDCCCI, pag. 101, lin. 11—21, SECTIO SECUNDA, n° 188):

> « 188. — Aurea opuscula et imprimis florum celeberrimi juris » utriusque doctoris et equitis aurati domini *Petri Ravenatis* Itali, » quibus pulcherrimus praeponitur sermo synodalis — item ars, » memorativa ex XII. conclusionibus comprehensa — item copia » multarum allegationum, cum ogeloasticho M. *Gualteri Tangheri* » *Buseiducensis* ad auctorem — Haec in fronte — fol. 1. — eod. f. 6. » sermo — fol. 10. a. incipit libellus florum — ad finem fol. 34. 6. » lin. 15. explicit libellus florum. Char. goth. minusc. cum sign. » foll. 34. non num. lin. 43. 4,
> » *Panzeri* annal. typogr. T. 4. p. 183. n. 1032. Denisii suppl. P. 2. p. 648. » n. 5737. »

Secondo questo passo del detto catalogo del De Sartori, l'edizione descritta nel passo medesimo, e citata anche dal Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. IN ORDINEM REDACTI, ecc. CVRA || D. GEORGII VVOLFGANGI PANZER, ecc. VOLVMEN VNDECIMUM. || *NORIMBERGAE*, ecc. MDCCCIII, pag. 350, lin. 1—4, n.° 1032), sarebbe la stessa della quale un esemplare, già posseduto da Maffeo Pinelli, è citato da Jacopo Morelli così (BIBLIOTHECA || MAPHÆI PINELLII || VENETI || MAGNO JAM STUDIO

noscritti (1). In questo opuscolo si legge in fatti (2):

« Excellentissimos in artificiosa memoria habui auditores
» lector dulcissime meaq; doctrinam miris laudibus ex
» tulerunt quoR aliquos hic legere tibi ut puto placebit
» Fuere mei discipuli Magister Antonius Trombeta or-
» dinis minoR theologus celeberrimus Magister Petrus
» Rochabonella Magister Ioãnes de Aqla Magister Ni/
» coletus Teatinus Magister Hieronymus Veronensis
» Magister Hieronymus de Polchastris artiũ & medici/
» næ doctores cõsumatissimi & Paduæ legẽtes. Spectabi

COLLECTA||A||JACOBO MORELLIO, ecc. DESCRIPTA, ecc. *TOMUS PRIMUS.*||VENETIIS, ecc. MDCCLXXXVII, ecc., pag. 191, lin. 1—9, n.° 1089):

« 1089. Ravennatis Petri Opuscula aurea.
» *Absque ulla nota*, Sæc. XV. in -4° -ac-
» ced. »

Questo esemplare è citato anche dal Denis (ANNALIVM, ecc. SVPPLEMENTVM, ecc. PARS II, ecc., pag. 648, lin. 31, n.° 5737), e dal Panzer (ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. IN ORDINEM REDACTI, ecc. OPERA||GEORGII WOLFGANGI PANZER, ecc. VOLVMEN QVARTUM.||NORIMBERGAE, ecc. MDCCXCVI, pag. 183, lin. 1—2, II || LIBRI || INDICIO || ANNI, LOCI, ET TYPOGRAPHI || DESTITVTI, n° 1032. — Il P. Abate D. Pietro Ginanni cita due edizioni dell'opuscolo medesimo così (MEMORIE || STORICO-CRITICHE || *DEGLI* || SCRITTORI RAVENNATI, ecc. *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 428, lin. 17—21):

« *Lugduni apud Antonium*
» *Vincentium ex Possevino*; 8. *Coloniae apud Willielmum Fries-*
» *sem.* »

Colle parole « *ex Possevino* » il P. Ginanni sembra qui alludere al seguente passo dell'opera intitolata « APPARATUS SACER » del P. Antonio Possevino della Compagnia di Gesù (ANT. POSSEVINI || MANTVANI Societatis IESV || APPARATVS SACRI, ecc. Tomus Tertius, ecc. VENETIIS, Apud Societatem Venetam. M DC VI. || *Permissu Superiorum*, pag. 64, lin. 49—52):

« PETRVS Ravennas, sed non is, qui fuit Episcopus, scripsit Cõpẽdiũ Iuris Canonici,
» alterũ Iuris civilis, Disputationem de corpore suspensi, nũ in patibulo manere debeat
» Alterũ de Decimis Alphabetũ, & Artẽ paruã. Artem memoratiuã. Quæ tum Parisijs apud
» Galeottum a Prato, ann. 1516. tum Lugduni apud Antonium Vincẽtium excusa fuerant ».

Il medesimo P. Abate Ginanni cita anche una traduzione italiana dell'opuscolo suddetto del Tommasi (DISSERTAZIONE||EPISTOLARE *SULLA LETTERATURA*||RAVENNATE.||In RAVENNA CIƆ IƆCCXLIX.|| Appresso Anton-maria Laudi. *Con Licenza de' Superiori*, pag. XLVI, lin. 17—20).

(1) Un esemplare completo manoscritto di quest' opera trovasi in un codice della Biblioteca Nazionale di Parigi contrassegnato « *Fonds Latin*, n.° 8747 » (carte 3ª—16ª, numerate 1—14). Nel catalogo pubblicato negli anni 1739—1744 de' codici *Fonds Latin*, n.° 1—8823 della Biblioteca Nazionale di Parigi, questo codice è descritto così (CATALOGUS || CODICUM || MANUSCRIPTORUM || BIBLIOTHECÆ REGIÆ || *PARS TERTIA.* || TOMUS QUARTUS. || PARISIIS, || E TYPOGRAPHIA REGIA. || MDCCXLIV, pag. 489 col. 2ª, lin. 49—56, pag. 490, col. 1ª, lin. 1—2):

« VIII MDCCXLVII.
» Codex chartaceus, quo continentur:
» 1.° *Petri Ravennatis* tractatus de me-
» moria artificiali ».
» 2.° *Antonii Amorati de Monte Granario*
» opusculum de eodem argomento.
» 3.° Anonymi aliud opusculum de eodem
» argumento.
» Is Codex decimo sexto sæculo videtur
» exaratus. »

Altro esemplare incompleto dell'opera stessa contenuto nelle carte 10 (*verso*), 11—22. 23 (*recto*) del codice della medesima Biblioteca contrassegnato « *Fonds Latin*, n.° 8642 » è indicato nel catalogo stesso (CATALOGUS || CODICUM || MANUSCRIPTORUM || BIBLIOTHECÆ REGIÆ || *PARS TERTIA.* || TOMUS QUARTUS, ecc., pag. 479, col. 2ª, lin. 31—33) così;

« 2. Phœnix D. *Petri de Thomasiis* à *Ra-*
» *venna*, ubi de memoria locali sive artificiosa
» disputatur ».

Nel medesimo catalogo si legge che il detto codice sembra scritto nel secolo decimosesto. Questi due esemplari manoscritti del « Phoenix » sono anche indicati dal P. Ginanni (MEMORIE || STORICO-CRITICHE || *DEGLI* || SCRITTORI RAVENNATI, ecc. *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 428, lin. 17—23).

(2) Foenix Dñi Petri Rauẽnatis, ecc., carta 12ª, *recto*, lin. 28, *verso*, lin. 1—13. — Artificiosa Memoria Clarissimi iuris vtriusq; do||ctoris & militis domini Petri Rauennatis, ecc. (1500), carta 7, *verso*, lin. 30—33, carta 8, *recto*, lin. 1—13. — Avrea opuscu-||la celeberrimi Juris vtriusq; || doctoris & Equitis aurati, ecc. (1506), carta 41ª, *recto*, lin. 28—38. — Aurea opuscu//||la Et in primis Horum Ceber||rimis Juris vtrivsq; Doctoris || Et Equiti aurati Domini Petri||Rauẽnatis, ecc. (1508) carta 5ª, *recto*, lin. 30—38. — Contenta in hoc volu||mine hec sunt || ¶Summule Joãnis de Monte super Petrum Hyspanum, ecc. (1526), carta 103, *recto*, col. 1ª, lin. 8—22. — FOENIX||DOMINI PETRI RAVENNATIS, ecc., carta 13ª, *verso*, lin. 14—29, carta 14ª, *recto*, lin. 1—2. — FOENIX||D. PETRI THOMASII, ecc., M.D.LXV carta, 12 *recto*, lin. 28—30, *verso*, lin. 1—13. — PHOENIX, ecc. M. DC., carta 13, *verso*, lin. 13—26. —

» les Seuerius & Nicolaus illustrissimi Ducis Ferrariæ se
» cretarii Dñs Ioãnes Maria Riminaldus dñs Dñicus de
» Massa dñs Antonius de Liutis dñs Ioãnes Franciscus
» de Cãnali & dñs Leonellus de Bruturis Iuris cõsulti cõ
» sumatissimi & Ferrariæ legentes ».

Questo notabile passo del precitato opuscolo di Pietro Tommasi ci fa conoscere che il suddetto Antonio Leuti diè al medesimo Pietro alcune lezioni intorno alla memoria artificiale.

Monsignor Celio Calcagnini, nato in Ferrara nel giorno 17 di settembre del 1479 (1),

---

PHOENIX, ecc. MDCVIII, pag. 22, lin. 2—22. — Artificiosa Me-||moria clarissimi Juris utriusq̃ Doctoris et militis dñi Petri || Rauẽnatꝭ, ecc., carta 4ª, *recto*, lin. 26—38. — Artificiosa Memoria clarissimi || Juris vtriusq̃ Doctoris & mi-||liti dñi Petri Rauennatis, ecc., carta 6ª, *recto*, lin. 5—16. — Biblioteca Nazionale di Parigi « *Fonds Latin*, nº 8747 » (carte 9ª e 10ª, *recto*, lin. 10—21.

(1) MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI FERRARESI || OPERA POSTUMA || DI || GIANNANDREA BAROTTI || VOLUME PRIMO. || IN FERRARA || Nella Stamperia Camerale || MDCCLXXVII, pag. 231, lin. 3—15, 20. — MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI || FERRARESI || *OPERA POSTUMA* || DI || GIANNANDREA BAROTTI || *VOLUME PRIMO*. || EDIZIONE SECONDA || IN FERRARA MDCCXCII, ecc., pag. 287, lin. 2—14, 27—28). — « Ma basti quanto si è detto || circa il Padre di Celio; certo si è che egli nacque ai 17 || di » Settembre dell'anno 1479 (*b*) (sic) || (*a*) *Coelii Calcagnini Op. inter Ep.* » (DELLA VITA || E DEGLI SCRITTI || DI MONSIGNOR || CELIO CALCAGNINI || PROTONOTARIO APOSTOLICO || COMMENTARIO || DI MONSIGNOR || TOMMASO GUIDO CALCAGNINI, ecc. ROMA || MDCCCXVIII, ecc., pag. 19, lin. 9—11, 30). — Una raccolta di lettere di Monsignor Celio Calcagnini, divisa in sedici libri, trovasi stampata nel volume intitolato « CAELII CALCAGNINI || FERRARIENSIS, PROTONOTARII || APOSTOLICI, OPERA ALI- » QVOT. || Ad illustrissimum & excellentiss. principem D. HERCVLEM || secundum, ducem Ferrariæ » quartum. || Catalogum operum post præfationem inuenies, & in calce Elenchum. In || dicanda enim » erant retrusiora quædam ex utriusq̃ linguę the||sauris, quæ passim inferciuntur, & ad ueterũ scrip- » ta || intelligenda pernecessaria sunt. || BASILEAE M D XLIIII. || Cum Imp. Maiestatis autoritate & » priuilegio. » (In foglio, di 710 pagine, delle quali le 1ª—6ª, 664ª—710ª, non sono numerate, e le 7ª—363ª sono numerate 1—657, e nella 709ª delle quali (lin. 6—8) si legge: « BASILEÆ PER » HIER. FROBENIVM ET NIC. || EPISCOPIVM, MENSE MARTIO || M. D. XLIIII ») (pag. 1—217, pag. 218, lin. 1—11). Il duodecimo di questi libri, intitolato nella edizione stessa (pag. 160, lin. 13—14): « CAELII CALCAGNINI EPISTO-||LARVM LIBER XII. », contiene 27 lettere, l'undecima delle quali intitolata (CAELII CALCAGNINI, ecc. OPERA, ecc., pag. 166, lin. 22): « CÆLIVS CAL. ERASMO RO- » TERODAMO S. », e contenuta nelle pagine numerate 166 (lin. 22—52), 167 (lin. 1—16) della edizione medesima, ha la data seguente (CAELII CALCAGNINI, ecc. OPERA, ecc., pag. 167, lin. 15—16):

« Quintodecimo Calẽd. Octob. Natali meo.
» M. D. XXXIII. Ferraria »,

la qual data dimostra ch'egli era nato nel giorno 17 di settembre. — L'articolo relativo a Monsig. Celio Calcagnini delle « MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI FERRARESI », ecc. di Giovanni Andrea Barotti incomincia così (MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI FERRARESI || OPERA POSTUMA || DI || GIANNANDREA BAROTTI || VOLUME PRIMO, ecc., pag. 231, lin. 3—6, 20. — MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI || FERRARESI || *OPERA POSTUMA* || DI || GIANNANDREA BAROTTI || *VOLUME PRIMO*. || EDIZIONE SECONDA, ecc., pag. 287, lin. 2—4, 27):

« Sappiamo il giorno, in cui nacque CELIO CALCA-
» GNINI da una sua Pistola (a) ad Erasmo Roteroda-
» mo, dove il diciasettesimo di Settembre lo chia-
» mò suo dì natalizio.
» (a) Epist. 30. libr. 12. »

In questo passo dell'articolo medesimo trovasi per errore « 30 » in vece di « 11 ». — Nell'opuscolo intitolato « LETTERA || DI FRANCESCO CANCELLIERI || *A Sua Eccellenza Reverendissima* || MONSI- » GNOR TOMMASO GVIDO CALCAGNINI, ecc. ROMA M̄. DCCC. XVIII », ecc. (pag. 2, lin. 19—22) si legge:

« Lo stesso *Celio* ha indicato il *giorno* della sua *nascita* nell'Epist. 30. del L. XII.
» ad *Erasmo*, in cui chiamò il diciottesimo di Settembre, il suo *dì natalizio*, senza
» però averne specificato l'anno, che si desume, essere stato il 1479., avendo egli ces-
» sato di vivere nel 1541. di anni 62 ».

In questo passo dell'opuscolo medesimo trovasi per errore « 30 » in vece di « 11 » e « diciotte- » simo » in vece di « decimosettimo ».

Per errore, certamente di stampa, in ciascuna delle due edizioni di Modena della « STORIA || » DELLA || LETTERATURA ITALIANA » del Tiraboschi, Celio Calcagnini dicesi « nato a'17. di Set- » tembre del 1579. » (STORIA || DELLA || LETTERATURA ITALIANA || *DI* || GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. TOMO SETTIMO, ecc. *PARTE SECONDA*. || IN MODENA MDCCLXXVIII, ecc., pag. 218, lin. 2, LIBRO III, CAPO I, Par. XXIV. — STORIA || DELLA || LETTERATURA ITALIANA || DEL CAVALIERE || ABATE GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. SECONDA EDIZIONE MODENESE, ecc. TOMO VII, ecc. PARTE III. || IN MODENA MDCCXCII, ecc., pag. 870, lin. 25—26, *LIBRO TERZO*, CAPO I, Par. XXIV) in vece di « nato a'17

ed ivi morto nell'aprile del 1541 (1), nel suo dialogo intitolato « EQVITATIO »,

» di Settembre del 1479 ». — Per errore in ciascuna delle due edizioni delle « MEMORIE || *PER* » *LA STORIA* || DI FERRARA », ecc. di Antonio Frizzi Celio Calcagnini dicesi nato « ai 13. Set» tembre dell' A. 1479 » (MEMORIE || *PER LA STORIA* || DI FERRARA || *RACCOLTE DA* || ANTONIO FRIZZI || *TOMO QUARTO*, ecc., pag. 317, lin. 22—23. — MEMORIE || PER || LA STORIA DI FERRARA || RACCOLTE || DA ANTONIO FRIZZI, ecc., Seconda Edizione || VOLUME IV., ecc., pag. 337, lin. 30—31).

(1) Alberto Lollio, morto in Ferrara nel giorno 15 di novembre del 1568 (MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI FERRARESI || OPERA POSTUMA || DI || GIANNANDREA BAROTTI || VOLUME PRIMO, ecc., pag. 312, lin. 27—31, pag. 313, lin. 1—2. — MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI || FERRARESI || *OPERA POSTUMA* || DI || GIANNANDREA BAROTTI || *VOLUME PRIMO*. || EDIZIONE SECONDA, ecc., pag. 387, lin. 19—25. — DIZIONARIO STORICO || DEGLI || UOMINI ILLUSTRI FERRARESI, ecc. COMPILATO, ecc. DA || LUIGI UGHI FERRARESE || TOMO SECONDO, ecc., pag. 40, col. 2ª, lin. 6—7) in un Epitafio pubblicato dal Baruffaldi (JACOBI GUARINI || AD FERRARIENSIS GYMNASII || HISTORIAM || PER FERRANTEM BORSETTUM || CONSCRIPTAM || Supplementum, & Animadversiones. || *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 36, lin. 31—38), dice morto il Calcagnini « *MDXLI. Mense Aprili* » (JACOBI GUARINI || AD FERRARIENSIS GYMNASII || HISTORIAM || PER FERRANTEM BORSETTUM || CONSCRIPTAM || Supplementum, & Animadversiones. || *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 36, lin. 38. — BIBLIOTECA || ANTICA E MODERNA || DI || STORIA LETTERARIA, ecc. *TOMO II*, ecc. IN PESARO)(MDCCLXVII) || DALLA STAMPERIA AMATINA. ecc., pag. 28, lin. 26—37. — MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI FERRARESI || OPERA POSTUMA || DI || GIANNANDREA BAROTTI || VOLUME PRIMO, ecc., pag. 231, lin. 9—15. — MEMORIE ISTORICHE || D' || LETTERATI || FERRARESI || *OPERA POSTUMA* || DI || GIANNANDREA BAROTTI || *VOLUME PRIMO*. || EDIZIONE SECONDA, ecc., pag. 287, lin. 7—14). — DELLA VITA || E DEGLI SCRITTI || DI MONSIGNOR || CELIO CALCAGNINI, ecc., COMMENTARIO || DI MONSIGNOR || TOMMASO GUIDO CALCAGNINI, ecc. pag. 65, lin. 21—23, pag. 66, lin. 1—9. — Lilio Gregorio Giraldi Ferrarese, in una lettera diretta al suo concittadino Adriano Barbuglio, che ha la data (LILII || GREG. GYRALDI || FERRARIENSIS || Operum quæ extant || omnium || TOMVS SECVNDVS, ecc. *BASILEAE* || Per Thomam Guarinum. || M D LX XX, pag. 423, lin. 31. — LILI GRE-GORI GYRALDI || FERRARIENSIS || OPERVM || *TOMVS SECUNDVS*, ecc. LUGDUNI BATAVORUM, ecc. M DC X CVI, col. 581—582, lin. 49. — BIBLIOTECA || ANTICA E MODERNA || DI || STORIA LETTERARIA, ecc. *TOMO II*, ecc., pag. 30, lin. 9. — LETTERA || DI FRANCESCO CANCELLIERI || *A Sua Eccellenza Reverendissima* || MONSIGNOR TOMMASO GVIDO CALCAGNINI, ecc.. pag. 26, lin. 21): « *Ferr. M.D. XLI. Mense Iunio* », esprime il vivo dolore cagionatogli dalla morte di Celio Calcagnini (LILII || GREG. GYRALDI || FERRARIENSIS || Operum quæ extant || omnium || TOMVS SECVNDVS, ecc., pag. 423, lin. 10—31. — LILI GREGORI GYRALDI || FERRARIENSIS || OPERVM || *TOMVS SECUNDVS*, ecc., col. 581—582, lin. 27—49. — BIBLIOTECA || ANTICA E MODERNA || DI || STORIA LETTERARIA, ecc. *TOMO II*, ecc., pag. 26, lin. 16—20, pag. 27, lin. 1—2, pag. 28, lin. 1—8, pag. 29, lin. 1—4, pag. 30, lin. 1—9. — LETTERA DI FRANCESCO CANCELLIERI, ecc., pag. 25, lin. 30—31, pag. 26, lin. 1—21).

Giovanni Andrea Barotti (MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI FERRARESI || OPERA POSTUMA || DI || GIANNANDREA BAROTTI || VOLUME PRIMO, ecc., pag. 231, lin. 3—9, pag. 245, lin. 1—3, 31—32, note (*a*), (*b*). — MEMORIE ISTORICHE || DI || LETTERATI || FERRARESI || *OPERA POSTUMA* || DI || GIANNANDREA BAROTTI || *VOLUME PRIMO*. || EDIZIONE SECONDA, ecc., pag. 287, lin. 2—7, pag. 304, lin. 22—25, 30—33, note (*f*), (*g*)), il cavaliere abate Girolamo Tiraboschi (STORIA || DELLA || LETTERATURA ITALIANA || *DI* || GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. TOMO SETTIMO, ecc. *PARTE PRIMA*. || IN MODENA MDCCLXXVII, ecc., pag. 188, lin. 14—15, 41, nota (2), LIBRO I., CAPO V, parag. XVIII. — STORIA || DELLA || LETTERATURA ITALIANA || DEL CAVALIERE || ABATE GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. SECONDA EDIZIONE MODENESE, ecc. TOMO VII. || PARTE I || IN MODENA MDCCXCI, ecc., pag. 237, lin. 28—30, nota (2), col. 1ª, lin. 2, col. 2ª, lin. 1. — STORIA || DELLA || LETTERATURA ITALIANA || *DI* || GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. TOMO SETTIMO, ecc. *PARTE SECONDA*, ecc., pag. 219, lin. 6—8, 40, LIBRO III., CAPO I, parag. XXIV. — STORIA || DELLA || LETTERATURA ITALIANA || DEL CAVALIERE || ABATE GIROLAMO TIRABOSCHI, ecc. SECONDA EDIZIONE MODENESE, ecc. TOMO VII., ecc. PARTE III, ecc., pag. 871, lin. 31—32, nota (10), col. 2ª, lin. 5, pag. 872, lin. 1), Antonio Frizzi (MEMORIE || *PER LA STORIA* || DI FERRARA, ecc. *TOMO QUARTO*, ecc , pag. 317, lin. 21—22. — MEMORIE || PER || LA STORIA DI FERRARA, ecc. Seconda Edizione || VOLUME IV, ecc., pag. 337, lin. 29—30), e Monsig. Tommaso Guido Calcagnini (DELLA VITA || E DEGLI SCRITTI || DI MONSIGNOR || CELIO CALCAGNINI, ecc. pag. 67, lin. 9—11) affermano che Celio Calcagnini morì nel giorno 17 di aprile del 1541. — Il P. Francesco Antonio Zaccaria per altro scrive (BIBLIOTECA || ANTICA E MODERNA || DI || STORIA LETTERARIA, ecc. *TOMO II*, ecc., pag. 29, lin. 15—35):

« Il giorno della morte riman tuttavia incerto. *Giovangiro-*
» *lamo Monferrato* famigliare di *Celio Calcagnini* in una lettera
» M. S. in Casa *Calcagnini*, scritta li 9. Ottobre 1541. a *Fran-*
» *cesco Campagnella*, chiama Mons. *Celio suo Padrone di buona*
» *memoria*, e vi dice. che la morte di lui fu repentina, e che
» avvenne la *Pasqua della Resurrezione*, la quale nel 1541. cad-
» de il dì 17. d' Aprile. Ma nel libro de' sepolti nella Chiesa
» di S. *Domenico* all' anno MDXLI. e al mese di Aprile si leg-
» ge: *Item die 24. obiit. sepultus fuit Dominus* Cælius Calca-

stampato in Basilea nel 1544 (1) fa onorevole menzione del medesimo Antonio Leuti scrivendo (2):

« Dicebat mihi sua-
» uissimus pater, quom forte ad Romanum Pontificē & inuictissimum regem Neapo
» litanum obiturus esset legationem, longa cogitatione fatigatum se studijs dedisse. Et
» quom fortè eam Ciceronis epistolam, quæ est ad M. Cælium Aedilem curulem, ha-
» beret in manibus, atq; ea uerba legeret: Ego de prouincia decedēs quęstorē Cælium
» præposui. puerū inquis? at quæstorem. At nobilem adolescentē, at omnium ferè ex-
» emplo: neq; erat superiore honore quisquā usus, quem præficerem. Accurrens nun-
» tius me natum illi significauit. Tunc hilaris pater, bene habet, inquit, Cælius mihi
» natus esto. & quom lustricus dies aduenisset, essemq; lustrali aqua perluendus, & iam
» sacerdos è scripto mysteria diceret, dextram, quæ mihi solenni ritu è fascijs exerta
» erat, in librum inieci, quo piaculares orationes continebantur. Quomq; obstetrix
» & sacerdos contenderent, mihi manum corrigere, & libellum extorquere, uix id si-
» ne multo nixu potuerunt. Tunc Antonius Leutus, Iureconsultus primi nominis, &
» multæ uir prudentiæ, qui me ulnis ad sacrum fontē tulerat, gratulatus patri dicitur,
» quòd tātæ indolis filium, & quem ipse multum in re literia (*sic*) promoturum præsagiret,
» suscepisset » (3).

» gninus *super portam Librariæ nostræ*. Potrebbesi tuttavia dubi-
» tare che il giorno qui segnato fosse il dì non della morte, ma
» della sepoltura, benchè d'altra parte non sembra probabile,
» che sino al dì 24. si tardasse a dar sepoltura ad un morto il dì 17.
» Checchessia di ciò, è certa cosa, che il dì 14. d'Aprile era il
» *Calcagnini* ancor vivo. Appar ciò da uno Stromento di ces-
» sione fatto a favore de' Conti *Alfonso*, e *Teofilo Calcagnini*
» del Jus *decimandi* in tutto il territorio *Leonino* li 14. Aprile
» 1541. per rogito di *Galeazzo Schivazappa* Notajo del mede-
» simo *Celio in Ædibus Canonicae* Ferrariensis, & *in Stantiis*
» *solitæ residentiæ, & ejus Camera cubiculari, in qua in lecto*
» *jacebat infirmus*. »

L'abate Francesco Cancellieri cita anch'egli questo istromento, ma lo dice rogato nel giorno 24 di aprile del 1541 (LETTERA, ecc. *A Sua Eccellenza Reverendissima* || MONSIGNOR TOMMASO GVI-DO CALCAGNINI, ecc., pag. 33, lin. 9—19). Dopo aver detto che la morte del Calcagnini fu preceduta da una infermità, e che nel dì 17 di aprile avrà dato un improvviso tracollo (LETTERA, ecc. pag. 33, lin. 15—18) soggiunge (LETTERA, ecc.. pag. 33, lin. 19—20):

« Ma nel *Necrologio* della Chiesa di *S. Domenico* si legge, *An. MDXL. die* 24. *Apri-*
» *lis obiit. Sepultus fuit Dominicus Caelius Calcagnini super Portam Librariae nostrae.* »

Più oltre narra altresì che Giovanni Girolamo Monferrato, in una lettera de' 9 di Ottobre del 1541, diretta a Francesco Campagnella, chiama già il Calcagnini: « Monsignor Celio di buona memoria » (LETTERA||DI FRANCESCO CANCELLIERI, ecc., pag. 34, lin. 6—8), il che era stato già detto dal P. Zaccaria (Vedi sopra, pag. 384, lin. 56—60).

(1) « CAELII CALCAGNI||NI DIALOGI QVORVM TITVLVS•|| EQVITATIO, AD HERCVLEM SECVN-||dum » Estensem, ducem Ferra||riæ quartum » (CAELII CALCAGNINI || FERRARIENSIS, PROTONOTARII || APOSTOLICI, OPERA ALIQVOT, ecc., pag. 558, lin. 8—45, pag. 559—590).

(2) CAELII CALCAGNINI || FERRARIENSIS, PROTONOTARII || APOSTOLICI, OPERA ALIQVOT, ecc., pag. 566, lin. 19—34. — DELLA VITA || E DEGLI SCRITTI || DI MONSIGNOR || CELIO CALCAGNINI, ecc. COMMENTARIO || DI MONSIGNOR || TOMMASO GUIDO CALCAGNINI, ecc., pag. 15, lin. 19—31, pag. 16, lin. 1—11.

(3) L'abate Francesco Cancellieri allude a questo passo della detta opera del Calcagnini scrivendo (LETTERA, ecc. A MONSIGNOR TOMMASO GVIDO CALCAGNINI, ecc., pag. 27, lin. 24—29, col. 2ª, lin. 9—12):

« Aggiunge inoltre il presagio, da unirsi a quelli rammentati da *Gior-*
» *gio Fed. Zschau* (4), e da *Gioach. Mantzelio* (5), fatto dal suo nobile Padrino *Antonio*
» *Leuti*, celebre Giureconsulto, del suo futuro trasporto per la letteratura, per aver af-
» ferrato sì strettamente con la sua picciola destra, estratta dalle Fascie, il *Rituale*, che a
» sommo stento dalla *Levatrice*, e dal *Sacerdote* gli si potè staccare, in presenza del Pa-
» dre, e degli Amici.

» (4) Schediasma, Omina Eruditorum de Eruditis
» eventui conformia sistens. Lipsiae. 4.

» (5) Praesagia Eruditorum de Eruditis. Dresdae
» 1709. 8. »

L'Abate Girolamo Baruffaldi giuniore nella NOTA 9 al lavoro dei Conte Leopoldo Cicognara intitolato « RAGIONAMENTO || INTORNO ALL'INDOLE E AL CARATTERE || DEGL'INGEGNI FERRARESI||NELLE OPERE » SCIENTIFICHE E LETTERARIE » cita il passo medesimo del Calcagnini scrivendo (CONTINUAZIONE || *DELLE* || MEMORIE ISTORICHE || *DI* || LETTERATI FERRARESI, ecc. FERRARA MDCCCXI, ecc. pag. 124, lin. 16—17):

« si sa che (Celio Calcagnini) fu allevato al Battesimo in Fer-
» rara da Antonio Leuti celebre Giurisperito Ferrarese ».

Girolamo Argenti Ferrarese, che recatosi giovanetto in Ispagna vi insegnò le matematiche, e vi fu condecorato del titolo di Conte di Nolegar e Giatamor (1), fa menzione di Antonio Leuti in una rara opera in lingua spagnuola stampata in Madrid nel 1735, chiamandolo « Domingo Antonio de Liutis » (2).

Nella Parte Terza dell'opera intitolata « FERRARA D'ORO IMBRUNITO » dell'Abate Antonio Libanori Cisterciense Ferrarese, morto nella Badia di S. Bartolomeo nel giorno 15 di novembre del 1678 (3), trovasi un articolo intitolato « Antonio Leuti » (4).

---

(1) GLI || SCRITTORI D'ITALIA || CIOÈ || NOTIZIE, ecc. *INTORNO* || *ALLE VITE*, ecc. DEI LETTERATI ITALIANI || DEL CONTE GIAMMARIA MAZZUCHELLI BRESCIANO || *VOLUME I. PARTE II.* || IN BRESCIA CIↃIↃCCLIII. || Presso a GIAMBATISTA BOSSINI || *Colla Permissione de' Superiori*. pag. 1042, lin. 4—11.

(2) Questa edizione, della quale la Biblioteca Comunale di Ferrara possiede un esemplare contrassegnato « E. 12. 15. in 4 » è intitolata nella prima sua pagina: « EL ASSOMBRO ELUCIDADO || » DE LAS IDEAS, || O || ARTE DE MEMORIA || ESPECULATIVO, Y PRACTICO, || ESPEJO DE EL ENTENDI- » MIENTO HUMANO, || POETICO, CHRONOLOGICO, E HISTORICO, || DIVIDIDO EN DOS LIBROS. || SU AU- » TOR || *EL CONDE DE NOLEGAR GIATAMOR*, || *Italiano, Professor de esta Arte, y de Mathema-* » *ticas, Acade-||mico en la de los Intrépidos de la Ciudad* || *de Ferrara*. || DEDICADO || A LA EXCE- » LENTISSIMA SEÑORA DOÑA || Francisca Xavier Viviana Perez de Guzman el Bueno, || Duquesa de » Ossuna, Condesa de Urueña, y de Pinto, || Marquesa de Peñafiel, Caracena, y Fromesta, Se-||ñora » de las quatro Villas, &c. || CON PRIVILEGIO. || En MADRID: || En la Imprenta de los Herederos » de Fran-||cisco del Hierro. Año de 1735. || *Se vende en casa de Joseph Antonieti*, *Mercader de* || » *Lonja en la Puerta del Sol* », e composta di 402 pagine, delle quali le 1ª—32ª, 74ª, 107ª, 176ª—214ª, 297ª—402ª non sono numerate, e le 33ª—73ª 75ª—106ª, 108ª—175ª 215ª—246ª sono numerate 1—41, 43—141, 143—223. Nelle linee 12—19 della pagina 198ª numerata 166 di questa edizione (LIBRO II, CAPITULO VIII) si legge:

« 45. DOMINGO Antonio de Liutis Ferrariense, Grande » Iurisconsulto, Historico, y de admirable memoria, que » quanto leía, todo se le quedaba en la memoria; y pre- » guntandole una vez en la Accademia, que dixera lo que » leyò, tres años hacian el Señor Marquès Troti quando » fué admitido Accademico, lo refiriò del mismo modo, » que si entonces lo huviera estado leyendo. Thom. Ra- » venn. lib. 2. cap. 13. »

La detta edizione intitolata « EL ASSOMBRO ELUCIDADO || DE LAS IDEAS », ecc. citata dal Conte Giammaria Mazzuchelli (GLI || SCRITTORI D'ITALIA, ecc. *VOLUME I. PARTE II.*, ecc., pag, 1042, lin. 8—11) è indicata da D. Gaetano Melzi così (DIZIONARIO || DI OPERE || ANONIME E PSEUDONIME || DI SCRITTORI ITALIANI || O COME CHE SIA AVENTI RELAZIONE ALL'ITALIA || DI G. M. || TOMO II. || H—R. || IN MILANO || COI TORCHI DI LUIGI DI GIACOMO PIROLA || MDCCCLII, pag. 236, col. 2ª, lin. 45—50, pag. 237, col. 1ª, lin. 1—4):

« NOLEGAR GIATAMOR. El assembro » dilucidado de las ideas del conde » de Nolegar Giatanor (anagramma » di Girolamo ARGENTA, ferrarese), » italiano, profesor de matemática, » Académico en la des los Intrépidos » de la Ciudad de Ferrara. *En Madrid, en la imprenta de los herederos* » *de Francisco de Illeno*, año 1735, » *in-4.º* »

(3) Nelle linee 2—5 della pagina numerata 136 di un manoscritto citato di sopra (pag. 366, lin. 10—17), posseduto da Monsig. Giuseppe Antonelli, ed intitolato « COMPENDIO || De' Perso- » naggi p qualche titolo || illustri, ecc. Fatica || di Nicolò Baruffaldi », ecc. (Vedi sopra, pag. 366, lin. 11—17) si legge:

« Libanori Serafino ———— ———— 27 Nov.e 1660 S. Andrea ————
» Gio: Paolo ———— ———— 26 Giug.° 1666 Duomo ————
» Francesco ———— ———— 31 Lug.° 1616 S. Andrea ————
» Antonio ———— Ab:e Cisterc:e 15 Nou.e 1678 S. Bartolo. fu l'istorico. »

(4) FERRARA D'ORO || IMBRVNITO || DALL' ABBATE || ANTONIO LIBANORI || PARTE TERZA, ecc., pag. 38, col. 1ª, col. 2ª, lin. 1—9. — Nel precitato volume terzo (carta numerata 166, *recto*, lin. 12—14) dell'esemplare, che di sopra (pag. 360, lin. 56—58, pag. 361, lin. 22—25) si è detto essere ora posseduto da Monsig. Canonico Cav. D. Giuseppe Antonelli d'un' opera dell'Avv.° Giuseppe Faustini, intorno agli scrittori Ferraresi, si legge:

« Liuti Antonio Ferrarese Dottor di Legge lodato da Pietro Ravennate Iurisconsulto nelle sue conclusioni leggali, (*sic*) » e dal Argenti nel suo Assombro Elucidato. pag. 45. »

In questo passo della detta opera del Faustini è citato il passo riportato di sopra (col. 1ª—2ª della presente pagina 386) della detta edizione intitolata « EL ASSOMBRO ELUCIDADO || DE LAS IDEAS », ecc. Per errore nel primo de' passi medesimi trovasi « pag. » in vece di « par. » (paragrafi), il secondo di questi due passi formando il paragrafo 45 del capitolo VIII del libro II di questa edizione, e trovandosi nella pagina 166 della edizione stessa (Vedi la linea 24 della presente pagina 386).

Intorno al medesimò Antonio Leuti sono anche date notizie dal Borsetti (1) e dall'Ughi (2).

(1) HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. PARS PRIMA, ecc., pag. 93, lin. 6—31. — HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 54, lin. 1—18. — Vedi sopra, pag. 364, lin. 34—35, pag. 365, lin. 2—14, pag. 370, lin. 30—23. — In un catalogo dato dal Sig. Cav. Cittadella (NOTIZIE||AMMINISTRATIVE, STORICHE, ARTISTICHE || RELATIVE A FERRARA||RICAVATE DA DOCUMENTI || ED ILLUSTRATE || DA || LUIGI NAPOLEONE CAV. CITTADELLA || BIBLIOTECARIO || VOL. I. || PARTE PRIMA E SECONDA || FERRARA || TIPOGRAFIA DI DOMENICO TADDEI || M DCCC LXVIII, pag. 709—724, pag. 725, lin. 1—22), ed intitolato (NOTIZIE, ecc. RELATIVE A FERRARA, ecc. VOL. I, ecc., pag. 709, lin. 1—2) « XII. || Musici Organisti, Cantori e Comici » si legge (NOTIZIE, ecc. RELATIVE A FERRARA, ecc. VOL. I, ecc., pag. 711, lin. 7—8):

« 1475. *Maestro Antonio dai liuti*, dal che forse ne venne il cognome
» della famiglia Leuti. »

Se un Antonio Liuti, suonatore di liuto, vivea nel 1475, come sembra doversi dedurre da questo passo della detta opera del Sig. Cittadella, è da credersi diverso da Antonio Leuti giureconsulto, menzionato di sopra.

(2) DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 38, col. 2ª, lin. 21—38. Il Borsetti nel volume intitolato « HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA* », ecc. (pag. 54, lin. 17—18) subito dopo avere riportato l'iscrizione sepolcrale del Leuti citata di sopra (pag. 365, lin. 1, pag. 366, lin. 1—2, pag. 367, lin. lunghe 1—2, pag. 368, lin. 1—2, 14—22) soggiunge:

« Guarini, *Chiese*, *lib.* 4, & Panciroli, *lib.* 2. *cap.* 129, ubi eum in
» Ferrariensi Lyceo legisse memorat. »

Citando « Guarini *Chiese*, *lib.* 4 » il Borsetti in questo passo del volume stesso allude al passo riportato di sopra (pag. 367, lin. 8—22, pag. 368, lin. 4—6) dell'opera intitolata « COMPENDIO HISTORICO », ecc. (Vedi sopra, pag. 368, lin. 24—28). Citando nel passo medesimo della detta sua HISTORIA, ecc. « Panciroli, *lib.* 2. *cap.* 129 » il Borsetti allude certamente al capitolo CXXIX del « LIBER SE-» CVNDVS » di un' opera, la cui prima edizione è intitolata « GVIDI || PANZIROLI || Regiensis I. » V. C. Præstantissimi, || *ET IN CELEBERRIMO PATAVINO GYMNASIO* || *IVRIS INTERPRETIS* » *PRIMARII*. || De Claris Legum Interpretibus. || LIBRI QVATVOR. || OCTAVII PANZIROLI AVCTO-» RIS || Ex fratre nepotis, Cathedralis Ecclesiæ Regij Canonici || Opera, ac summa diligentia » in Lucem Editi. || *AD ILLVSTRISSIMVM, ET REVERENDISS.* || *D. D. IOANNEM IACO-» BVM PANZIROLVM* || ***Auditorem Romanæ Rotæ Meritissimum.*** || CVM DVPLICI INDICE, || Vno » Capitum, altero rerum præcipuarum copiosissimo. || *SVPERIORVM PERMISSV, ET PRIVILE-» GIIS.* || VENETIIS, M DC XXXVII. || APVD MARCVM ANTONIVM BROGIOLLVM », e della quale si ha anche altra edizione intitolata « GUIDI PANZIROLI,|| REGIENSIS, JC.TI ET IN GYMNASIO PATAVINO|| JURIS INTERPRETIS || DE || CLARIS LEGUM || INTERPRETIBUS || LIBRI QUATUOR || ACCESSERE || JOANNIS FICHARDI, FRAN-||CFOURT; || VITÆ RECENTIORUM||JCTORUM, ecc. QUIBUS || TUM VITÆ JCTORUM, ecc. EXPONUNTUR, TUM ET FATA RESTITUTI JURIS, ecc. RECENSENTUR || CURA || D. CHRISTIANI GODOFR. » HOFFMANNI. || LIPSIÆ, || Apud JO. FRID. GLEDITSCHII B. FILIUM. || M. DCC. XXI ». Questo capitolo intitolato nella prima di queste due edizioni (GVIDI || PANZIROLI, ecc. De Claris Legum Interpretibus. || LIBRI QVATVOR, ecc. M DC XXXVII, pag. 288, lin. 1—3): « *JOANNES SADOLETVS* || *MV-» TINENSIS.* || ***Cap. CXXIX*** » e nella seconda (GUIDI PANZIROLI, ecc. DE CLARIS LEGUM || INTERPRETIBUS, ecc. M. DCC. XXI, pag. 231, lin. 11—13) « CAP. CXXIX. || CXCIX. JOANNES SADOLETUS: » ejus scientia juris: celebres filii; epi-||taphium. DE JULIO & JACOBO SADOLETIS », incomincia in fatti così (GVIDI PANZIROLI, ecc. De Claris Legum Interpretibus. || LIBRI QVATVOR, ecc., MDCXXXVII, pag. 288, lin. 4—11. — GUIDI PANZIROLI, ecc. DE CLARIS LEGUM || INTERPRETIBUS, ecc. M. DCC. XXI, pag. 231, lin. 14—19, 33—34):

« IOannes Sadoletus Mutinensis Ferrariæ per
» plures annos magna cum laude, & hone-
» stissimo stipendio professus est, a dum ibi
» Ludouicus Bologninus, Albertus Bellus,
» Dominicus à Massa, & Albertus à Leutis
» celeberrimi viri b Iura ciuilia interpreta-
» bantur, & apud Herculem illius ciuitatis Ducem gratia,
» & auctoritate plurimum valuit ».

» a *Ant. Florebel. in vita Iacobi Sadoleti Card.*
» b *Bologni. inter cons. Alex. lib. 4. cons. 58. in subscriptione.*

Per errore in questo passo della detta opera intitolata « GVIDI || PANZIROLI, ecc. De Claris Le-» gum Interpretibus. || LIBRI QVATVOR, ecc., leggesi « Albertus a Leutis » in vece di « Anto-» nius a Leutis », nella sottoscrizione riportata di sopra (pag. 376, lin. 5—14, pag. 377, lin. 1—6) di un Consiglio del Bolognini, e citata nella nota b del passo medesimo, trovandosi menzionato « Jo. Antonius Aleutis » (Vedi sopra, pag. 377, lin. 1—2), non già « Albertus a Leutis ». Al medesimo passo del Panziroli allude anche più oltre il Borsetti nel tomo secondo della precitata sua storia della Università di Ferrara scrivendo (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 57, lin. 10—13):

Il privilegio di laurea riportato di sopra (pag. 341, lin. 11–24) trovandosi ne'rogiti di Tommaso Meleghini (1), parmi non al tutto inopportuno di dare alcune notizie intorno a questo notaio Ferrarese.

Dirò adunque che il medesimo Tommaso Meleghini, erroneamente chiamato dall'abate Antonio Libanori (2) « Tomaso Melenchini », da Ferrante Borsetti (3) « THOMAS MELENCHINI » , e da Luigi Ughi (4) « MELENCHINI (Tommaso) », fu poeta latino non meno versato nella teologia che nelle scienze legali (5), e secondo il Libanori (6), Sacerdote Cappellano del Duomo di Ferrara. È autore di un opuscolo in versi elegiaci intitolato « De Contractibus » stampato in Cesena nel 1525 con un comento di Polidamante Tiberti Cesenate all'opuscolo medesimo. Questa edizione è composta di 66 carte (7), nella prima delle quali (*recto* , (lin. 1–13) si legge : « De Contractibus || summatiꝫ versibus || elegis editus li- » bellus opus fere diui||nũ nõ solũ notariis, sed etiam cupi||dis legũ tyrunculis » pernecessariũ:||quum breui periodo ĩstitutionum||terminos complectatur. in- » terpre/||te d. Polydamante Tiberto sacra/||rum legum doctore. & cum indi- » ce || totius oꝑis examussim castigato. || ✠||❡Carmen ad scribam.||Quę te scire » decet referẽtẽ scriba libellũ || Hunc eme: qui paruo vẽditur ęre tibi: » (8). Nella carta 65ª (*verso*, lin. 14–23) di questa edizione si legge :

« ❡Impressum Cęsenę per Amadeum ⁊ eius socios || anno dñi. M. D. XXV. Quarto kalẽ. De-|| » cembris: ⁊ fęlicissimo Clemen//||te summo pontifice se//||ptimo impe//||rante. || ❡Registrum. || ✠ » A B C D E F G H I K L M N O || Ultimus est ternus Reliquos scito esse duernos || τελος ».

Nella edizione medesima il detto opuscolo di Tommaso Meleghini è diviso in tre libri, il primo de'quali nel *recto* della carta 9ª, numerata I, della edizione stessa è intitolato (lin. 16–18) « THOME MELEGHINI FERRARIENSIS DO/||CVMENTORVM

« ALBERTUS dai LIUTI Ferrariensis : Hunc insignem Juris
» Interpretem in Almo Lyceo nostro, Joannis Sadoletti tempore
» docuisse scribit Guido Panciroli, *de clar. Legum Interpr. lib.* 2.
» *cap.* 129. »

Luigi Ughi nel precitato suo DIZIONARIO dopo avere parlato di Antonio Lenti cita il medesimo passo del Panziroli così (DIZIONARIO ISTORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI* , ecc. *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 38, col. 2ª, lin. 39—46):

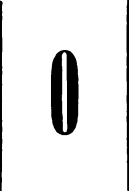
« *Alberto Lenti* vivea contempora-
» neo del precedente, e si mostrò buon
» legale , interpretando pubblicamen-
» te il diritto al tempo di Gio.
» Saddoletti (*sic*), come ci assicura il Pan-
» ciroli , che lo ammette fra i mi-
» gliori giuristi di quel tempo. (*Bor-*
» *setti Ferr. p.* 2. *f.* 57). »

La citazione « *Bor*-||*setti Ferr. p.* 2. *f.* 57 » contenuta in questo passo del suddetto Dizionario dell'Ughi, è relativa al passo della precitata « HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII », ecc. del Borsetti riportato di sopra nella presente nota.

(1) Vedi sopra, pag. 341, lin. 5—24.

(2) FERRARA D'ORO || IMBRVNITO || DALL'ABBATE || ANTONIO LIBANORI || PARTE TERZA, ecc., pag. 239, col. 1ª, lin. 8.

(3) HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 372, lin. 3.

(4) DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 64, col. 1ª, lin. 32.

(5) FERRARA D'ORO || IMBRVNITO || DALL'ABBATE || ANTONIO LIBANORI || PARTE TERZA, ecc., pag. 239, col. 1ª, lin. 8—29. — DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *COMPILATO*, ecc. DA LUIGI UGHI, ecc. *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 64, col. 1ª, lin. 32—35.

(6) FERRARA D'ORO || IMBRVNITO, ecc. PARTE TERZA, ecc., pag. 239, col. 1ª, lin. 29—33.

(7) Di queste 66 carte le 1ª—8ª, 65ª—66ª non sono numerate, e le 9ª—64ª sono numerate ne' margini superiori de'*recto* coi numeri I—LVI.

(8) Le parole 1ª—2ª, 8ª—10ª, 14ª—18ª, 24ª—25ª, 28ª—30ª, 41ª—43ª di questo titolo sono stampate in inchiostro rosso.

» IN ARTE TABELLIONA||TVS LIBER PRIMVS FELICITER INCIPIT » (1). Il comento di Polidamante Tiberti a questo primo libro è intitolato nel medesimo *recto* (lin. 1—4): « ₡ D. POLYDAMANTIS TIBERTI CESENATIS LEGVM DO/||CTORIS IN PRIMVM DOCVMENTORVM » IN ARTE TA/||BELLIONATVS LIBRVM THOME MELEGHINI FERRA/||RIENSIS COMMENTARIVS », ed incomincia quindi nel *recto* stesso (lin. 5—15):

« MNI DEBVERIT: QVVM IN EXPONEN-
» dis autoribus (teste honorato grãmatico in libro ęneidos primo) hęc sint discutienda: titulus operis, qualitas carminis, scribentis intẽtio: numerus librorum, & explanatio: ideo ne illotis (vt ita dixerim) manib⁹ protinus materiã interpretationis aggrediar: vt vtar verbis iuriscõsulti in. l. i. ff. de orig. iur. de his aliqd tractare operepcium existimaui: De Thomę vita nihil dicendũ erit: quũ melius tacendũ q̃ par̃ dicendũ di/
» iudicẽ: sat erit q fuit vir sane exqsitissimus atq famigeratissimus Ferrarię
» oriũdus ex meleghina prosapia: titulus operis, Thomę meleghini ».

Di questa rara edizione sono a me noti gli esemplari seguenti:

Biblioteca Malatestiana di Cesena « 1ª Fila 1.°, Pluteus V.°, num. 9. » (2).

---

(1) Questo primo libro incomincia nella edizione stessa (carta 9ª, numerata, *verso*, lin. 19—22):

« OMni debuerit que nosse tabellio cura
» Nostra hꝫ ĩparib⁹ musa notata modis;
» Musa audax oneri se se summittere tanto
» Et pede calcatas nullius ire vias. »

(2) Questo esemplare è completo, e però composto di 66 carte legate con due guardie, una delle quali precede le medesime 66 carte, ed un'altra le segue, formando così un volume di 68 carte, legato in legno, coperto esternamente di pelle nera con impressioni a secco, ed esternamente di carta bianca. Nell'interno della prima coperta dell'esemplare medesimo è scritto a penna « 1ª Fila||1° Pluteo.|| » V° in ordine ». — Il P. Giuseppe Maria Muccioli nel suo catalogo de' manoscritti di questa biblioteca stampato nel 1780 indica questo esemplare così (CATALOGUS || CODICUM MANUSCRIPTORUM || MALATESTIANÆ CÆSENATIS BIBLIOTHECÆ || FRATRUM MINORUM CONVENTUALIUM||*FIDEI, CUSTODIÆQUE CONCREDITÆ* || Historica præfatione, variisque adnotationibus illustratus.||*AUCTORE*||JOSEPHO MARIA MUCCIOLO, ecc. TOMUS PRIMUS. || CÆSENÆ MDCCLXXX, ecc., pag. 112, lin. 5—11):

« VIII. *De Contractibus* summatis versibus elegis libellus. *Opus* (ita ibi legitur)
» *fere divinum non solum Notariis, sed etiam cupidis legum Tyrunculis pernecessarium, quum brevi periodo Institutionum terminos complectatur. Interprete D. Polydamante Tiberto Sacrarum legum Doctore,* & cum Indice totius Operis castigato, &
» continet lib. IV.
» Impressum Cæsenæ per Amadæum, & ejus Socios anno Domini MDXXV. IV.
» Kalendas Decembris, felicissimo Clemente Summo Pontifice septimo imperante ».

Il P. Bernardino Manzoni, Minore Conventuale Cesenate, morto in Cesena nel 1647 (BIBLIOSOFIA, || E MEMORIE LETTERARIE || DI || SCRITTORI || FRANCESCANI || CONVENTVALI || Ch'hanno scritto dopo l'Anno 1585 || *RACCOLTE* || DA F. GIOANNI FRANCHINI || DA MODENA || Dello stess' Ordine, ecc. IN MODENA, ecc. 1693, pag. 108, lin. 1—11, n.° LX. — SUPPLEMENTUM || ET CASTIGATIO AD SCRIPTORES || TRIUM ORDINUM S. FRANCISCI, ecc. *OPUS POSTHUMUM*||FR. JO: HYACINTHI SBARALEÆ, ecc., pag. 129, col. 2ª, lin. 46—63, n° DCCLV) cita l'esemplare medesimo scrivendo (CÆSENÆ||CHRONOLOGIA||*IN DVAS PARTES DIVISA* || IN QVARVM || PRIMA || *ECCLESIÆ* || ANTISTITES || SECVNDA || *CIVITATIS* || DOMINI || ab origine || ad hæc vsq. tempora || breui Historico recensentur ordine, || CIVESQ. CAESENATES, || VITÆ SANCTIMONIA || *DIGNITATE* || Doctrinis, & Virtutibus || GENERIS NOBILITATE || *MILITARI ARTE* || Successuum fœlicitate || ILLVSTRES || Serie alphabeti seruata enumerantur || *A. F. BERNARDINO MANZONIO* || *Inquisitore Pisano* || Pisis, Typis Amatoris Massæ, & Laurentij de Landis. MDCXLIII. || *Superiorum Permissu* (Edizione di 172 pagine, della quale la Biblioteca Barberina di Roma possiede un esemplare contrassegnato « Q. VIII. 63 » già « LXXI. E. 18 » (INDICIS || BIBLIOTHECAE || BARBERINÆ || TOMVS SECVNDVS, pag. 21, col. 2ª, lin. 19—22)), pag. 152, lin. 23—26. — THESAVRVS || ANTIQVITATVM||ET||HISTORIARVM || ITALIÆ, ecc. *Digeri olim coeptus Cura & Studio* || JOANNIS GEORGII GRAEVII, ecc. TOMI NONI PARS OCTAVA, ecc. *LVGDVNI BATAVORVM*, ecc. *MDCCXXIII*, ecc., FR. BERNARDINI MANZONII, ecc. CÆSENÆ || CHRONOLOGIA, ecc. Editio Novissima, ecc. *LUGDUNI BATAVORUM*, || Sumptibus PETRI VANDER Aa, || *Bibliopolæ, Civitatis atque Academiæ Typographi*, col. 78, lin. 6—10, e margine laterale esterno (lin. 1—3):

« Polydamans Tibertus Cæsenas Sacrarum
» Legũ Doctor, cuius extat opus *de Contractibus*
» & *c. interprete D. Polydamante Tiberto*. Cæsenæ anno 1525. impressum ».

» extat in Biblioth.
» Cæsenæ

50

Biblioteca Comunale di Ferrara « E. 7. 6 » (1).

Biblioteca Civica di Bologna « 16. B. III. 21 », cioè « Sala 16, Scafiale B, » Palchetto III, n.° 21 » opuscolo 1.° (carte 5ª—69ª) (2).

Biblioteca Comunale (Stadtbibliothek) già Senatoria (Rathbliothek) di Leipzig (Lipsia), e contrassegnato « Tr. J. 55 » (3). Esemplare citato da Giorgio Wolfgang Panzer (4).

Il P. Abate Antonio Libanori descrive questa edizione (5), citata anche dal Borsetti (6) e dall'Ughi (7).

Giovanni Ziletti in un catalogo di libri relativi al diritto civile e canonico stampato in Venezia nel 1559 (8), e quindi ristampato nella medesima

(1) Nel *recto* della carta prima di questo esemplare è scritto a penna tra le linee 10 e 11: « Est Coñtus S: Joseph Ferrarię Fratr || Eremit: Discal: ord: S. Augustini », ed al disotto della linea 13 ed ultima « Septimj Cechini V. j. D. ». Questo esemplare, composto di 65 carte, è legato in cartoncino coperto internamente di carta bianca, ed esternamente di pergamena con due guardie, delle quali una precede, e l'altra segue le medesime 65 carte. Sul suo dorso trovasi scritto a penna « Tiber || De || Contr. || Melleghi||ni || 276 ».

(2) Questo esemplare, mancante del frontispizio, è composto di 65 carte. Il volume che lo contiene è legato in cartone, coperto internamente di carta bianca, e composto di 13 opuscoli, de' quali trovasi un indice nel *recto* della prima carta (guardia) del volume della Biblioteca stessa contrassegnato « 16. B. III. 21 ».

(3) Questo esemplare è composto di 65 carte, legate con una guardia, formante così un volume di 66 carte legato in cartone. Nella parte inferiore del dorso di questa legatura trovasi scritta la segnatura « Fr. J. || 55 », che vedesi anche scritta così « Fr. J. 55 » nella parte superiore del rovescio della prima coperta.

(4) ANNALES || TYPOGRAPHICI, ecc. IN ORDINEM REDACTI, etc. CVRA || D. GEORGII VVOLFGANGI PANZER, ecc. VOLVMEN VNDECIMVM, ecc., pag. 391, lin. 11—22, XXIX. .b. CAESENAE.

(5) « E perchè desideraua arden||temente, di giouar al prossimo, e massime a' || Studenti delle » Leggi Ciuili, e Canoniche, || & à Curiali stessi, che per loro professione || maneggiono Cause d'ogni » sorte, Contrat || ti, Vendite, Permute, Eredità, & altro, co || me anco nel Foro Ecclesiastico occor- » rono || mille Casi puri, e misti dell'vna, e l'altra || Legge il Melenchini, compose in versi esa || me- » tri, e pentramati, (*sic*) molto buoni, vn Trat || tato *De Contractibus*, diuiso in quattro Li || bri, che » comprendono in pochi Versi tutto||ciò, che mai sostanzialmente abbino detto, || scritto, & insegnato » i Dottori Giuristi, e || Canonisti per il buon gouerno Ciuile, e || Christiano. Comincia questo Trat- » tato. || *Omni debuerit quæ nosce Tabellio Cura* || *Nostra habet imparibus Musa notata Modi* (sic). || Il » Libro vien giudicato consperso d'oro fi||nissimo, e come vtile al publico, e priuato fù || egregiamente » Commentato dall'Eccellen || te Dottore Polidoro Tiberti, Gentilhuomo||Cesenate. L'habbiamo Stam- » pato in Ce || sena per Amadeo, e Compagni l'anno 1525 || sotto 'l Pontificato di Clemente Settimo. || » quarto Kal. Decembris. » (FERRARA D'ORO || IMBRVNITO || DALL'ABBATE || ANTONIO LIBANORI || PARTE TERZA, ecc., pag. 239, col. 1ª, lin. 32—38, col. 2ª, lin. 1—19).

(6) « THOMAS MELENCHINI Ferrariensis, Theologus, Legum || peritus, ac latinus Poeta, qui, Ele- » giaco carmine scripsit *Tracta-* || *tum de Contractibus, ad Tabellionum utilitatem* (*sic*) quem Polida- » mantis || Cesenatensis Commentariis illustratum Amadeus, & Socii, Cesenæ || edidere, anno 1525. » Sic autem Tractatus incipit || *Omni debuerit quæ nosse Tabellio curâ*, || *Nostra habet imparibus* » *Musa notata modis.* » (HISTORIA || ALMI FERRARIÆ GYMNASII, ecc. *PARS SECUNDA*, ecc., pag. 372, lin. 3—9.)

(7) « MELENCHINI (Tommaso) vi- || vea nel principio del sec. XVI, e || fu niente men versato nella » teolo- || gia, che nelle scienze legali. Era || altresì poeta latino, e compose un trattato in elegia *de* » *contractibus ad* || *Tabellionum utilitatem*, che nel || 1525. uscì alle stampe di Cesena. » (DIZIONARIO STORICO || *DEGLI* || UOMINI ILLUSTRI || *FERRARESI*, ecc. *TOMO SECONDO*, ecc., pag. 64, col. 1ª, lin. 32—39.)

(8) Questa edizione, della quale la Biblioteca Alessandrina di Roma possiede un esemplare contrassegnato « B. VI. n.° 41 », è intitolata « INDEX || LIBRORVM OMNIVM || NOMINA COMPLEC- » TENS, IN VTROQ; || IVRE TAM PONTIFICIO QVAM CAESAREO, || Ad hanc diem editorum, videli- » cet. || TEXTVS AC LECTVRAS IN IVRE CIVILI, || Extrauagantes & Feuda, necnon Tex. atque || Le- » cturas in iure Canonico. || *PRACTICAS, SINGVLARIA, REPERTORIA* || *Contrarietates, Decisiones,* » *Repetitiones, Tractatus diuersos, Dispu-*||*tationes'que, Consilia quoq; certis uoluminibus redacta,* || » DIVERSA, ET EXTRAVAGANTIA || Alphabetico ordine. || AVCTORE IO. BAPT. ZILETTO VENETO. I. » V. D. || *CVM PRIVILEGIIS.* || *VENETIIS Ex officina Stellæ Iordani Ziletti. MDLIX* », e composta di 52 carte, delle quali le 1ª—5ª, 52ª, non sono numerate e le 6ª—51ª. sono numerate nel margine superiore di *recto* coi numeri 2—47.

città nel 1563 (1), e due volte nel 1566 « *Ex officina Iordani Ziletti* » (2), ed « apud Bernardum Ziletum et fratres » (3) indica questa edizione così (4):

« De arte tabellionatus . . per Tho. Mele ghinũ (*sic*) cũ cõmento.
Polydamantis Tiberti Cesenãtis (*sic*) » (5)

Nel catalogo stesso si legge anche (6):

« Practica artis notariatus Petri de Vnzolla.
» Per Polidamantem Tibertum (*sic*) Cesenatem, cum commento To
» mæ Meleghini Ferrariensis. » (7)

---

(1) Questa edizione, della quale un esemplare trovasi nelle carte 63ᵃ—133ᵃ d'un volume ora posseduto dalla Biblioteca Alessandrina, e contrassegnato « 13—8. A. 5 », è intitolata « INDEX || LI- » BRORVM OMNIVM || IVRIS TAM PONTIFICII || quàm Caesarei nomina complectens. || IN QVO » NON SOLVM TEXTVS,||uerùm etiam interpretationes,||Praxes, Singularia, Decisiones, Repetitiones, » Tractatus,||Disputationes, Consilia, & alia omnia ad iurispru-||dentiam pertinentia, quae ad hanc » usque diem || edita sunt, spectanda proponuntur.||VARIA||QVOQVE, ET EXTRAVAGANTIA || Alpha- » betico ordine. || *Auctore Jo. Bap. Ziletto Veneto. I. V. D.*||SECVNDAEDITIO.||*CVM PRIVILEGIIS.* || » VENETIIS, M D LXIII. || EX OFFICINA IORDANI ZILETI », e composta di 71 carte, delle quali le 1ᵃ —4ᵃ, 71ᵃ, non sono numerate, e le 5ᵃ—70ᵃ sono numerate ne'margini superiori de'*recto* coi numeri 1—66, e nell'ultima delle quali (*recto*, lin. 1—4) si legge: « VENETIIS, Ex officina Iordani Zileti, » ad signum Stellae || MDLXIII. »

(2) Questa edizione, della quale la Biblioteca Angelica possiede un esemplare contrassegnato « MM. 15. 83 », è intitolata « INDEX || LIBRORVM OMNIVM || IVRIS TAM PONTIFICII || QUAM CAESA- » REI,||*Per D. Joan. Baptistam Zilettum Venetum.* || CVI VLTRA ALIAS EDITIONES NOVISSIME || » multa addita sunt Consilia, Tractatus, Praxes, Decisiones, Sum-||mae, Lecturae, Singularia, Di- » sputationes, Allegationes, Vota, & || alia opuscula, ad iuris prudentiam pertinentia. || *ADIECTVS » EST ALIVS INDEX ALPHABETI||cus, in quo quis facile poterit inuenire nomina omnium, qui » hucusque || in iure scripserunt, iuxta præcedentem librorum Indicem*, || *ad faciliorem omnium » cognitionem.* || POST HAEC SEQVITVR INDEX LEGVM OMNIVM, || quæ in Pandectis continentur, » iuxta seriem Iurisconsultorum: cum ipsius In||dicis usu, in quo multi Iuriscons. sensus hucusq; ob- » scuri pulchre explicantur. || Per D. IACOBUM Labittum. || *Huic annexus est alius Index locorum » omnium quibus Iuriscon. in ff.* || *& C. institut. & Nouel. citantur.* || Quæ omnia nunc tertia uice » ampliora quam antea in lucem prodeunt. || *CVM PRIVILEGIIS.* || VENETIIS, *Ex officina Iordani » Ziletti*, 1566 », e composta di 198 carte, in 4°, delle quali le 1ᵃ—12ᵃ, 79ᵃ—82ᵃ non sono numerate, e le 13ᵃ—78ᵃ, 83ᵃ—116ᵃ sono numerate ne'margini superiori de'*recto* coi numeri 1—66, 1—116, nell'ultima delle quali si legge: « VENETIIS, Ex officina Iordani Ziletti, ad signum || Stellae, MDLXVI. »

(3) Questa edizione, della quale un esemplare è posseduto dalla Biblioteca Casanatense, e contrassegnato « AD. VI. 27 », è intitolata « INDEX LIBRORVM || IVRIS PONTIFICII, ET CIVILIS, || et » ad vtrunq; omnium interpretum, qui praxes, singularia, decisio-||nes, repetitiones, tracta- » tus, disputationes, epitomas, responsa, siue || consilia, uota, uel qualicunque titulo notas hacte- » nus scripserunt, || hodie quarto loco quàm emendatissimus in lucem editus. || AVTHORE IO. » BAPT. ZILETO VENETO.||*Cui praeter superiores editiones, postremo complurium authorum animad-|| » uersiones adiectae sunt, quae hoc asterisco * facile suis locis designantur.||Alia quoq; opuscula » ad utriusq; iuris sapientiam ualdè accom-||modata, eaq'; recens quàm castigatissima eodem Io. » Bap.||Zileto authore in studiosorum manus exeunt.*||Nominibus quorundam authorum interdicto- » rum qui superioris indicis edi-||tioni obrepserant, expunctis, ad Sanctæ Sedis Apostolicæ hono. » rem. || *Ad hæc etiam in postremis index alphabeti modo in quo qui vis nomain interpretum, qui » ad||vtrunque ius scripserunt primo quoque aspectu cùm opus erit, leget.*||*CVM PRIVILEGIIS.* || Ve- » netijs, Apud Bernardinum Ziletum et fratres. M. D. LXVI. », e composta di 80 carte delle quali le 1ᵃ—4ᵃ non sono numerate, e le 1ᵃ—80ᵃ sono numerate ne'margini superiori de'*recto* coi numeri 1—76.

(4) INDEX || LIBRORVM, ecc. *MDLIX*, carta 25, *verso*, lin. 31—32.

(5) Nella detta edizione del 1563 questo passo del detto catalogo del Ziletti si legge così (INDEX || LIBRORUM, ecc. M D LXIII, carta 31, *recto*, lin. 8—9):

« De arte tabellionatus. { per Tho. Meleghinũ cũ cõmento
{ Polydamantis Tiberti Cesenatis ».

Nella detta edizione del 1566 « *Ex officina Jordani Ziletti* », il passo medesimo si legge così (INDEX || LIBRORVM, ecc. 1566, carta 31, *recto*, lin. 8—9):

« De arte tabellaniatus. { per Tho. Meleghinũ cũ commẽto
{ Polydamantis Tiberti cesenatis ».

Nell'altra precitata edizione del 1566, fatta « Apud Bernardinum Ziletum et fratres », il passo medesimo si legge così (INDEX || LIBRORVM, ecc. M.D.LXVI, carta 32, *recto*, lin. 7—8):

« De arte tabellionatus. per Tho. Meleghinũ cũ cõmento.
Polidamantis Tiberti Cesenatis. »

(6) INDEX || LIBRORVM, ecc. *MDLIX*, carta 10, *verso*, lin. 19—21.

(7) Nella detta edizione del 1563 questo passo del detto Elenco del Ziletti si legge così (INDEX ||

In quest'ultimo passo del precitato catalogo del Ziletto è asserito erroneamente che Tommaso Meleghini fece un comento ad un opera di Polidamante Tiberti sull'arte del notariato, mentre in vece Polidamante Tiberti fece un comento ad un opera di Tommaso Meleghini sull'arte medesima.

Nel catalogo stesso Tommaso Meleghini e Polidamante Tiberti sono anche menzionati una terza volta così (1):

« De contractibus simulatis. { per Bartholome. Cæpollam.
per Thomam Meleghinum.
per Polidamantem Thibertum. » (2)

Giovanni Wolfgang Freymon giureconsulto bavarese nativo di Obernhau-

---

LIBRORVM OMNIVM, ecc. M D LXIII, ecc., carta 13, *verso*, lin. 31—33):

« Practica artis notariatus Petri de Vnzolla.
» Per Polidamantem Tibertum Cesenatem, cum commento, To-
» mæ Meleghini Ferrariensis ».

Nella edizione del 1566 « *Ex officina Iordani Ziletti* » questo passo si legge così (INDEX || LIBRORVM, ecc. 1566, carta 13, *verso*, lin. 31—33):

« Practica artis notariatus Petri de Vnzolla.
» Per Polidamantem Tibertum Cesenatem, cum commento, Tomae (*sic*)
» Meleghini Ferrariensis ».

Nell'altra edizione fatta « apud Bernardinum Ziletum et fratres » il passo medesimo si legge così (INDEX LIBRORVM, ecc. M. D. LXVI, ecc., carta 14, *recto*, lin. 33—35)

« Practica artis notariatus Petri de Vnzolla.
» Per Polidamantem Tibertum Ceseuatem, cum commento Thomae
» Melechini Ferrariensis. »

(1) INDEX || LIBRORVM, ecc. *MDLIX*, carta 28, *recto*, lin. 20—22.

(2) Nella detta edizione del 1563 questo passo del detto Elenco del Zilletti si legge così (INDEX || LIBRORVM, ecc. M D LXIII, ecc., carta 34, *recto*, lin. 4—6):

« De contractibus simulatis. { per Bartholomæ. Caepollam
per Thomam Meleghinum
per Polidamantem Thibertum. »

Nella edizione fatta « *Ex officina Iordani Ziletti* » questo passo si legge così (INDEX || LIBRORUM ecc. 1566, carte 34, *recto* lin. 6—8):

» De contractibus simulatis. { per Bartholomaa Caepollam
per Thomam Meleghinum
per Polidamantem Thibortum. »

Nell'altra edizione del 1566 « Apud Bernardinum Ziletum et fratres » il passo medesimo si legge così (INDEX LIBRORVM, ecc. M.D.LXVI, ecc., carta 35, *recto*, lin. 17—19):

« De contractibus simulatis. { per Bartholomæ. Cepolam.
per Thomam Meleghinum.
per Polidamantem Thibertum. »

Nella edizione fatta in Zurigo nel 1574 dell'opera di Corrado Gesner intitolata « BIBLIOTHECA » con giunte di Giosia Simler si legge (BIBLIOTHECA || INSTITVTA ET COL-||LECTA PRIMVM A CONRADO GESNERO, || Deinde in Epitomen redacta & nouorum Li||brorū accessione locupletata, iam vero po-||stremo recognita, & in duplum post pri-||ores editiones aucta, per Iosiam || Simlerum Tigurinum. ecc. TIGVRI || APVD CHRISTOPHORVM FROSCHO-||VERVM MENSE MARTIO, ANNO || M. D. LXXIIII, pag. 583, col. 2ª, lin. 58—59):

« * *Polydamantis* Tiberti Cæsenatis De arte ta-
» bellionatus ».

Più oltre nella medesima edizione si legge (BIBLIOTHECA || INSTITVTA ET COL-||LECTA PRIMVM A CONRADO GESNERO, ecc., pag. 663, col. 2ª, lin. 18—19):

« * *Thomae* Meleghini Ferrariensis Cōmentū su-
» per Polydamantis Tiberti artem notariatus ».

Nella edizione fatta in Zurigo nel 1583 della suddetta BIBLIOTHECA del Gesner con nuove giunte questi due passi si leggono così (BIBLIOTHECA || INSTITVTA ET COL-||LECTA PRIMVM A CONRADO || GESNERO: Deinde in Epitomen redacta, & nouo-||rum Librorum accessione locupletata, tertiò recognita, & in du-||plum post priores editiones aucta, per Iosiam Simlerum : Iam verò || postremò aliquot mille, cum priorum tum nouorum authorum || opusculis, ex instructissima Viennensi Austriae Imperatoria || Biblioteca amplificata, per Iohan-||nem Iacobum Frisium||Tigurinum.|| TIGVRI || EXCVDEBAT CHRISTOPHORVS FROSCHO-||VERVS, ANNO M. D. LXXXIII, pag. 703, col. 2ª, lin. 10—11, pag. 797, col. 2ª, lin. 7—8) :

« Polydamantis *Tiberti Caesenatis de arte ta-*
» *bellionatus* ».
« Thomæ *Meleghini Ferrariensis Commentum*
» *super Polydamantis Tiberti artem notariatus* ».

sen, che fiorì nella seconda metà del secolo decimosesto, in un suo indice di libri legali dato in luce nel 1574 (1), e ristampato nel 1579 (2) e nel 1585 (3), menziona il detto opuscolo intitolato « De Contractibus », ecc. così (4):

« De arte Tabellionatus, Thomas Melechinus, cum Commento
» Polidamantis Tiberti Cæsenatis » (5),

e poco più oltre così (6):

« De contractibus versibus cõscriptus Libellus cum interpretatio
» ne Polydamantis Thiberti » (7).

Nell'indice stesso sono anche menzionati un'altra volta Tommaso Meleghini e Polidamante Tiberti così (8):

---

(1) Questa edizione è intitolata « ELENCHVS || OMNIVM AVCTO-||RVM SIVE SCRIPTORVM, QVI || » IN IVRE TAM CIVILI QVAM CANONICO VEL || commentando, vel quibuscunq; modis explicando & » illustrãdo || ad nostram ætatem vsq; claruerunt, NOMINA ET MONV-||MENTA, partim in lucem » antehac prolata, partim || in Bibliothecis passim adhuc abdita, || complectens. || INITIO QVIDEM » À CLARISSIMIS NOSTRI SE-||*culi Iurisconsultis, D. Ioanne Neuizano, Ludouico Gomesio, Ioanne* » *Fichardo, &* || *Ioanne Baptista Zileto, summo studio ac diligentia collectus*: *Iam autem recens* || » IOANNIS WOLFGANGI FREYMONII IN OBERNHAV-||SEN, I. V. *Doctoris, opera & studio tertia ferè* » *parte auctior in lucem* || *datus, & in iustum atq; concinnum ordinem digestus.*||Recensentur in » fine omnium Authorum nomina, or-||dine alphabetico.||Cum Gratia & Priuilegio Cæsareo||*Fran-* » *cofurti ad Mœnum*, M. D. LXXIIII ».

(2) Questa edizione è intitolata « *ELENCHVS* || OMNIVM AVCTO-||RVM SIVE SCRIPTO-||RVM, QVI » IN IVRE TAM CIVILI || QVAM CANONICO VEL COMMENTANDO, || vel quibuscunque modis explicando » & illustrando ad nostram || ætatem vsque claruerunt, NOMINA ET MONVMENTA, partim || in lucem » antehac prolata, partim in Bibliothecis passim||adhuc abdita, complectens.||INITIO QVIDEM A CLA- » RISSIMIS NOSTRI SECVLI IVRIS || *consultis, D. Ioanne Neuizano, Ludouico Gomesio, Ioanne Fi-* » *chardo, & Ioanne Bapti-*||*sta Zileto, summo studio ac diligentia collectus*: *Ante quinquennium* » *autem* IOAN-||NIS VVOLFGANGI FREYMONII IN OBERNHAVSEN, I. V.||*Doctoris, opera & studio* » *tertia ferè parte auctior in lucem datus, & in iustum* || *atque concinnum ordinem digestus. Iam verò denuò multorum* || *accessione locupletatus.* || Recensentur in fine omnium Authorum nomina, » or-||dine Alphabetico.||Cum Gratia & Priuilegio Cæsareo.||*Francofurti ad Mœnum*, *M. D. LXXIX* », e composta di 128 carte, in 8.°, delle quali le 1ª—6ª, 119ª—128ª non sono numerate, e le rimanenti sono numerate 2—113.

(3) Questa edizione è intitolata « ELENCHVS || OMNIVM AVCTO-||RVM SIVE SCRIPTORVM, QVI » IN||IVRE TAM CIVILI QVAM CANONICO VEL || COMMENTANDO. VEL QVIBVSCVNQVE MODIS EX-||pli- » cando & illustrando ad nostram ætatem vsque clauerunt (*sic*), NOMINA || ET MONVMENTA, partim » in lucem ante hac prolata, partim in Bi-||bliothecis passim adhuc abdita, || complectens. || INITIO » QVIDEM A CLARISS. NOSTRI SECVLI IVRIS-||*consultis, D. Ioanne Neuizano, Ludouico Gomesio, Ioan-* » *ne Fichardo, & Ioanne Baptista*||*Zileto, summo studio ac diligentia collectus*: *Ante quinquennium* » *autem* IOANNIS||VVOLFGANGI FREYMONII IN OBERNHAVSEN, I. V.||*Doctoris, opera & studio ter-* » *tia ferè parte auctior in lucem datus, & in iustum atque* || *concinnum ordinem digestus*: *Iam'q;* » *denuò multorum accessione*||*locupletatus.*||Recensentur in fine omnium Authorum nomina, or-|| » dine Alphabetico.||Cum Gratia & Priuilegio Cæsareo.||Francofurti ad Mœnum, M. D. LXXXV », e composta di 128 carte, in 8°, delle quali le 1ª—6ª, 118ª—128ª non sono numerate, e le rimanenti sono numerate 2—113.

(4) ELENCHVS, ecc. M.D.LXXIIII, carta 89, *verso*, lin. 30—31.

(5) Questo passo del detto indice del Freymon nella precitata edizione del 1579 si legge così (*ELENCHVS*, ecc. M.D.LXXIX, carta 79, *recto*, lin. 31—32):

« De arte Tabellionatus, Thomas Melechinus, cum Commento Polida-
» mantis Tiberti Cæsenatis ».

Nella detta edizione del 1585 il passo medesimo si legge così (ELENCHVS, ecc. M.D.LXXXV, carta 79, *recto*, lin. 31—32):

« DE arte Tabellionatus, Thomas Melechinus, cum commento Polyda-
» mantis Tiberti Cæsenatis ».

(6) ELENCHVS, ecc. M. D. LXXIIII, carta 90, *recto*, 9—10.

(7) Questo passo del detto indice del Freymon nella precitata edizione del 1579 si legge così (*ELENCHVS*, ecc. *M. D. LXXIX*, carta 79, *verso*, lin. 5—6):

« * De contractibus versibus conscriptus Libellus, cum interpretatione
» Polydamantis Thiberti ».

e nella detta edizione del 1585 così (ELENCHVS, ecc. M. D. LXXXV, carta 79, *verso*, lin. 5—6):

« * De contractibus versibus conscriptis (*sic*) Libellus, cum interpretatione
» Polydamantis Thiberti ».

(8) ELENCHVS, ecc. M. D. LXXIIII, carta 91, *verso*, lin. 21—23.

» De contractibus simulatis, { Barthol. Cœpolla. / Thomas Meleghinus. / Polidamantes Thibertus » (1),

e più oltre anche (2):

« Practica Artis Notariatus Petri de Vnzola,
» Petri Polidamantis Tiberti Cæsenatis, cum Commentariis Tho-
» mæ Melachini Ferrariensis » (3).

In questo passo dell' opuscolo medesimo trovasi lo stesso errore notato di sopra (pag. 392, lin. lunghe 1–4) nel secondo de'soprarrecati passi del detto catalogo del Zileti. Monsignore Giovanni Battista Braschi, patrizio di Cesena, ed Arcivescovo di Nisibi, morto in Roma nel giorno 24 di novembre del 1736 (4) nella sua opera intitolata « MEMORIÆ || CÆSENATES || SACRÆ, ET PROFANÆ », ecc. cita alcuni de'passi riportati di sopra de'detti cataloghi del Ziletti e del Freymon scrivendo (5):

» [72] *Zilet. in* » *Iudice Iuris* » *consultor.*
» [73] *Joann.* » *Vuolfang. in* » *Elench. Auctor.* » *Juris f.* 107.
» [74] *Manson.* » *ubi supr. f.* 152 » *Vuolfang Iudic.* » 2. *Iurist. f.* 79.

« 26. Intèr *Iurisconsultos* floruerunt *Polydamans Tybertus*
» à Ioanne Baptista Zileto memoratus, uti clarus Legista (72).
» Scripsit Praxim artis Notariatus, cui commentaria Thomas
» Melachinus Ferrariensis adjecit (73). Extat & impressum
» ejus Opus de Contractibus (74) ».

Il P. Giovanni Battista Saianelli riporta due rogiti del medesimo Tommaso Meleghini, uno de' quali è dell' 8 di ottobre del 1466 (6), e l'altro

(1) Questo passo del detto indice del Freymon nella precitata edizione del 1579 si legge così (*ELENCHVS*, ecc. *M. D. LXXIX*, carta 81, *recto*, lin. 14—16):

« De Contractibus simulatis { Barthol. Cæpolla, / Thomas Melrghinus. / Polidamantes Thibertus ».

e nella detta edizione del 1585 così (ELENCHVS, ecc. M. D. LXXXV, carta 81, *recto*, lin. 14—16):

« De Contractibus simulatis { Bartol. Cæpolla. / Thomas Meleghinus. / Polidamantes Thibertus. »

(2) ELENCHVS, ecc. M. D. LXXIII, carta 120, *recto*, lin. 10—12.

(3) Questo passo del detto indice del Freymon nella detta edizione del 1579 si legge così (*ELENCHVS*, ecc. *M. D. LXXIX*, carta 107, *verso*, lin. 19—21):

« Practica artis Notariatus Petri de Vnzola.
» Petri Polidamantis Tiberti Cæsanatis (*sic*), cum commentarijs Thomæ
» Melachini Ferrariensis ».

e nella detta edizione del 1585 così (ELENCHVS, ecc. MDLXXXV, carta 107, *verso*, lin. 19—21):

« Pract. artis Notariatus Pet. de vnzola.
» Pet. Polidamant. Tiberti Cæsanatis (*sic*) cum commentarijs Thom. Mela-
» chini Ferrar. »

(4) « In detta mattina nella Ba-||silica di Santa Maria maggiore, || tutta apparata a lutto, stie-» de || esposto sopra alto letto, con || attorno 60 ceri, e 4 torce, ve-||stito degli abiti Pontificali, || » Monsignor Gio: Battista Braschi || da Cesena, Arcivescovo di Ni-||sibi, Canonico della detta » Basi-||lica di Santa Maria maggiore, || Esaminatore de'Vescovi in Sa-||gri Canoni, Ponente della » Sa-||gra Visita Apostolica, Prelato || della Sagra Congregazione || Concistoriale &c., morto il Sa-|| » bato antecedente in età di anni || 70 in circa » (DIARIO || ORDINARIO || *Num.* 3016. || *In data del* 1. *Decembre* 1736. || IN ROMA MDCCXXXVI. || Nella Stamperia del Chracas, || presso S. Marco al Corso. || *Con licenza de'Superiori*, || *e Privilegio*, pag. 6, lin. 19—25, pag. 7, lin. 1—10). — In un codice manoscritto della Biblioteca Vaticana contrassegnato « Codice Vaticano 7888 », composto di 239 carte, in foglio, ed intitolato nel *recto* della seconda di queste 23 carte: *) 7888 || . NECROLO || » ROMANO DAL MDCCX || XVIII || AL MDCCXX || XIX » (carta 172, *recto*, lin. 10—15) si legge:

« 1736. 24. Nov ✝ Illmus et Rmus D. Joh. Baptista Braschi Cęsenas Archieрus Nisibenus et Canonicus S. Mariæ
» maioris ann. circ. 74. sep. ibidem ex test.o LX. »

(5) MEMORIÆ || CÆSENATES || SACRÆ, ET PROFANÆ || Per sęcula distributæ. || Cum Figuris Æneis Malatestarum. aliorumque Principum qui Cæsenæ || Dominati sunt, ac nonnullorum Civium illustrium. || AUCTORE || JOANNE BAPTISTA || BRASCHIO || Archiepiscopo Nisibeno. || OPUS POSTHUMUM || Eminentissimo, ac Reverendissimo Principi || THOMÆ RUFO || S. R. E. CARDINALI. || A || CAROLO TESTA || Decano Canonicorum Lateranensis Ecclesiæ || DICATUM. || ROMÆ, MDCCXXXVIII. || Typis Ansillioni propè Ecclesiam Regiam S. Jacobi. || *SUPERIORVM FACULTATE*, pag. 362, lin. 14—18, margine laterale esterno, lin. 16—26.

(6) HISTORICA || MONUMENTA || ORDINIS SANCTI HIERONYMI || CONGREGATIONIS || B. PETRI DE PI-

del 18 di novembre dell' anno stesso (1).

Altro rogito del medesimo Tommaso Meleghini de'15 di settembre del 1492 è citato da Giuseppe Antenore Scalabrini (2).

SIS. || *EDITIO SECUNDA*, ecc. AUTHORE || JO: BAPTISTA SAJANELLO, ecc. TOMUS SECUNDUS. || ROMÆ MDCCLX, ecc., pag. 119—120. — In questo rogito si legge (HISTORICA || MONUMENTA || ORDINIS SANCTI HIERONYMI || CONGREGATIONIS || B. PETRI DE PISIS, ecc. TOMUS SECUNDUS, ecc., pag. 120, col. 2ª, lin. 35—63):

« Ego Thomas Meleghinus filius qnd. honorabilis viri Ser Jacobi Meleghini Apostolica & Imperiali auctoritate Notarius publicus Ferrariensis præscripta omnia & singula prout in Schedis & Scripturis publicis & originalibus & autenticis honorabilis Viri Ser Nicolai Cagnatii Notarii publici Ferrariensis inveni, fideliter transcripsi sumpsi & exemplavi, ac in publicam & autenticam formam redegi de ejus mandato, quod facere potui vigore provisionis Communis Ferrariæ super hoc editæ. Et in fidem præmissorum hic me subscripsi signumque meum in capite mei nominis consuetum posui.

» Ego Nicolaus filius qnd. Ser Ugonis de Cagnatiis Notarii Imperiali auctoritate Notarius publicus Ferrariensis atque Notarius Curiæ Episcopalis Ferrariæ suprascriptæ Sententiæ & omnibus & singulis in ea contentis præsens fui, & ea rogatus scribere in Schedis & scripturis meis publicis & originalibus autentice scripsi, ipsaque omnia & singula scribi & exemplari feci per supranominatum Thomam Meleginum Notarium publicum Ferrariensem, quod facere potui secundum formam provisionis Communis Ferrariæ de hoc loquentis. Et in fidem præmissorum hic me subscripsi, signumque meum a capite mei nominis apposui consuetum ».

In questo passo del rogito medesimo leggendosi « qnd. honorabilis viri Ser Jacobi Meleghini » è chiaro che nel giorno 8 di ottobre del 1466 Jacopo Meleghini padre del nostro Tommaso era già morto.

(1) HISTORICA || MONUMENTA || ORDINIS SANCTI HIERONYMI || CONGREGATIONIS || B. PETRI DE PISIS, ecc. TOMUS SECUNDUS, ecc., pag. 121—123, pag. 124, col. 1ª—2ª. — In questo rogito si legge (HISTORICA || MONUMENTA || ORDINIS SANCTI HIERONYMI || CONGREGATIONIS || B. PETRI DE PISIS, ecc. TOMUS SECUNDUS, ecc., pag. 123, col. 2ª, lin. 47—68, pag. 124, col. 1ª—2ª):

« Ego Thomas Meleghinus filius qnd. honorabilis viri Ser Jacobi Meleghini Apostolica & Imperiali auctoritate Notarius publicus Ferrariensis suprascripta omnia & singula prout in Schedis & scripturis publicis & originalibus & autheuticis infrascripti honorabilis viri Ser Nicolai Cagnatii Notarii publici Ferrariensis inveni, de ejus mandato fideliter transcripsi sumpsi & exemplavi ac in publicam & autenticam formam redegi; quod facere potui vigore provisionis Communis Ferrariæ super hoc editæ. Et in fidem præmissorum hic me subscripsi, signumque meum in capite mei nominis consuetum posui.

» Ego Nicolaus filius qnd. Ser Ugonis de Cagnatiis Notarii Imperiali auctoritate Notarius publicus Ferrariensis suprascriptis omnibus & singulis in suprascripto Instrumento descriptis præsens fui & ea rogatus scribere in Schedis & scripturis meis publicis & originalibus autentice scripsi, ipsaque omnia & singula scribi & exemplari feci per prænominatum Thomam Meleginum Notarium publicum Ferrariæ, quod facere potui secundum formam provisionis Communis Ferrariæ de hoc loquentis. Et in fidem præmissorum me subscripsi, signumque meum a capite mei nominis appusui consuetum ».

Il P. Giovanni Battista Sajanelli riporta (HISTORICA || MONUMENTA || ORDINIS SANCTI HIERONYMI || CONGREGATIONIS || B. PETRI DE PISIS, ecc. TOMUS SECUNDUS, ecc., pag. 126, col. 3ª—4ª, pag. 127, col. 1ª—2ª) altro documento de'27 di aprile del 1480, nel quale il medesimo Jacopo Meleghini padre del suddetto notaio, e notaio anch'egli, è menzionato così (HISTORICA || MONUMENTA || ORDINIS SANCTI HIERONYMI || CONGREGATIONIS || B. PETRI DE PISIS, ecc. TOMUS SECUNDUS, ecc., pag. 126, col. 4ª, lin. 20—34):

« de quo quidem loco seu Oratorio prædictus Fr. Gabriel pro se tempore vitæ suæ & pro successoribus suis in heremitorio heremitarum Contratæ Misericordiæ Burgi Ferrariæ Congregationis prædictæ, qui nunc translati sunt in Ecclesiam Sanctæ Mariæ de la Rosa, jure livelli in centum annis advenientibus ad renovandum, nihil tamen solvendo pro censu aut renovatione, fuit investitus ab olim Ser Jacobo Bonazolo de Anno Domini Millesimo quadringentesimo quinquagesimo octavo, Die Decimonono Augusti ex Instrumento rogato per olim Ser Jacobum Meleginum Notarium & registrato ad officium Registri ».

(2) « Passato il Palazzo Bentivoglio di nobilis-||sima Architettura con trofei, imprese guer-|| » riere di marmo fatto da Cornelio Benti-||voglio Generale del Duca Alfonso II. e || Marchese di » Gualtieri l'Anno 1584., di || rimpetto si passa alla Chiesa Parrocchiale || di S. Niccolò Vescovo di » Mira de'Pre-||ti della Congregazione Somasca, col Colle-||gio Clementino, già instituito in Santa » Ma-||ria Bianca, e Scuole per la Gioventù; || fu già Priorato de'Monaci Benedettini, poi || seco- » larizzato, e del 1475. data a'Frati A-||gostiniani di S. Girolamo di Fiesole, qual || Religione fu » soppressa da Clemente IX. l'||Anno 1668. essendo loro Generale F. Mar-||cello de Clarida da » Fiesole, e F. Celso di || Pemo Visitatore, F. Onofrio de Cerato Prio-||re di S. Niccolò l'Anno » 1492. li 15. Set-||tembre. Nel primo Chiostro di questo Conven-||to certi Eremiti, che abi- » tavano in Romito-||rio nel Polesine in Pò, vicino a Ferra-||ra, di ragione del Dott. Alberto » Tonto || si sottoposero alla loro Unione con sedeci || Capitoli, per rogito di Tommaso Meleghini|| » Notaro, levato dal Notaro Opizio d'Ar-||quato, e questi furono Fra Giovanni da||Bergamo, e li Frati

In un manoscritto ora posseduto dall'Archivio dalla mensa Arcivescovile di Ferrara, e contrassegnato « Catasto T » (carte 231–232) trovasi un istromento d'investitura de' 22 di febbraio del 1498 data a Ser Tommaso Meleghini delle decime novali in Vigarano (1).

» Lorenzo, e Maure-||lio da Ferrara, che si addimandavano li Romi-||ti di S. Sebastiano dal Boschetto » (MEMORIE ISTORICHE||DELLE CHIESE||*DI FERRARA* || E DE'SUOI BORGHI || *Munite, ed illustrate con antichi inediti* || *Monumenti, che ponno servire all'*||*Istoria Sacra della suddetta Città*. || DEDICATE AL NOBIL UOMO || *IL SIGNOR CONTE* || FRANCESCO GRECO || IN FERRARA MDCCLXXIII. || Per Carlo Coatti || CON LICENZA DE'SUPERIORI, pag. 59, lin. 25—34, pag. 60, lin. 1—19). — Si è detto di sopra (pag. 360, lin. 56—58, pag. 361, lin. 22—25) che Monsig. Canonico D. Giuseppe Antonelli possiede un esemplare manoscritto di un'opera dell'Avvocato Giuseppe Faustini intorno agli Scrittori Ferraresi in tre volumi in foglio. Nel secondo di questi volumi (carta 140, *verso*, lin. 23—49, carta 141, *recto*, lin. 1—43) si legge :

« Meleghini Tommaso Ferrarese Notaro

» 276. De Contractibus summatim uersibus elegis editus Libellus (opus fere diuinum) non solum Notariis, (sed » etiam cupidis legum tyrunculis) pernecessarium quum breuit. periodo (institutionum terminos) complectantur, Interprete D. Polydamante Tiberto Sacrarum legum Doctore & cum indice totius operis examussim castigato, Cæsenæ per » Amadeum et eius Socios 1525 q.to Kalen. Decemb: felicissimo Clemente summo Pontifice Septimo imperante in-4° ✠. » Nella Prefazione del Tiberto chiama questi versi. Illud radiosum Thomæ Meleghini opus; e comincia i versi col co- » mento del detto Tiberti del Libro Primo così :

» Omni debuerit quę nosse Tabellio cura ,
» Nostra hec imparibus Musa notata modis :
» Musa audax oneri se se summmittere facit.
» Et pede calcatas nullius ire vias.

» Il Libanori alla P. III pag. 239 della sua Ferrara d'oro parlando del nostro Meleghini (che Melenchini così malamente » il cognomina) e di questa sua opera dice che è divisa in quattro libri, e che è composta in versi esametri e pentametri » molto buoni, e comentata dal Polidoro Tiberti Gentilomo Cesenate. Abbiamo pure dal Braschi nelle sue Memorie » Cesenati nel Cap. XXVIII. pag. 362, che il Melachini (così pure da questo Scrittore Cognominato) Ferrarese comentò » il sunomato libro e che Polidamante Tiberti da Cesena scrisse Praxim Artis Notariatus cum (*sic*) Commentaria Thomas Me- » lachinus Ferrariensis adiecit, e ciò aserise (*sic*) sù l'autorità del Vuolfang. in Elench. Auctor. Juris. Il Gesnero nella sua » Biblioteca cum Simlero alla pag 797. così scrive Thomae Meleghini Ferrariensis Commentum super Polydamantis » Tiberti Caesenatis artem notariatus: ed alla pag. 703. Polydamantis Tiberti Caesenatis de arte Tabellionatus. Il sunotato » libro del nostro Melleghini (*sic*) non è certamente stato veduto dalli sucitati Scrittori perchè altrimenti non avrebbero » scritto al contrario come chiaramente s'intende dal sucitato titolo, e però composto in versi come dice il Libanori, » e del Tiberti e la Prosa latina , ed in fronte vi si legge un Poetico componimento latino in lode dell'opera Carmen ad scribam Quę te scire decet referentem scriba libellum. Hunc eme: qui paruo uenditur ęre tibi.

» Pure il Muccioli nel Catalogo della Biblioteca Malatestiana di Cesena nel T. 1. pag. 112 nota il sunotato li- » bro senza indicarne l'opera del Meleghini. Ma Bernardino Manzoni nella sua Cæsenæ Chronologia Tit. IV. pag. 152 » così scrive parlando di Polidamante Tiberti Cesenate dicendo : cuius extat opus de Contractibus &c. interprete D. » Polydamante Tiberto: Caesenae anno 1525. impressum. Exstat in Bibliotheca c. Caesenae. Il Scalabrini nel suo Libro » delle Chiese di Ferrara alla pag. 60 citta (*sic*) un rogito stipulato in Ferrara dallo stesso Tommaso Meleghini il di 15, di » Settembre dell'anno 1492. Vn Rogito rogato dal nostro Thomas Meleghinus filius quond. honorabilis viri Ser Jacobi » Meleghini Apostolica & Imperiali auctoritate Notarius publicus Ferrariensis die 8. Octobris 1466. viene portato dal » Sajanelli nel T. II. pag. 119. Hist. Congregat. B. Petri de Pisis. Altro Rogito di Ser Jacobuum (*sic*) Meleghinium » Notar. rog. nel 1458. si vede citato d'altro documento del 1480, nel detto Tomo II. pag. 126. Hist. Congregat. B. » Petri de Pisis. vedi T. II. in verbo Meleghino ».

In questo passo della detta opera del Faustini sono citati il rogito dell'8 di ottobre del 1466, citato di sopra (pag. 394, lin. lunghe 19—20) ed il documento del 27 di aprile del 1480, citato anche di sopra (pag. 395, lin. 14—17). Nel passo medesimo sono anche citati alcuni passi della detta edizione del 1525, riportati di sopra (pag. 388, lin. 12—17, 19—20, pag. 389, lin. 20—23), ed i passi relativi al Meleghini, ed a Polidamante Tiberti, riportati di sopra (pag. 389, lin. 33—39, 59—62, pag. 390, lin. 27—35, pag. 392, lin. 61—64, pag. 394, lin. 5—7, 14—18, pag. 395, lin. lunghe 20—31), del Simler, del Freymon, del Libanori, dei PP. Manzoni e Muccioli, di Monsignor Braschi, e del Canonico Antenore Scalabrini.

(1) Questo istromento intitolato nel manoscritto medesimo (carta 231, *recto*, lin. 1) : « Feudo de » Tomaso melegino de noualibus uigarani et perupti » incomincia (Catasto T, carta 231, *recto*, lin. 2—9):

« In Christi nomine amen. anno Eiusdem natiuitatis millesimo quadringentesimo nonagesimo octauo Indictione pri- » ma die uig.° secundo mensis februarij Ferrarię in episcopali Palatio juxta portam principalem dicti palatii presentibus » testibus uocatis et rogatis Ven.ll ac ex.° doctori Domino Francisco a caris archipresbitero ecclesiæ plebalis Bondeni , » ven.ll ac ex.° decretorum doctore Domino Joanne de lusignano ecclesiæ cathedralis ferrariensis mansionario, Petro » cagnato f. q. Ser Vgonis et aliis. »

Più oltre nell'istromento medesimo si legge (Catasto T, carta 231, *recto*, lin. 9—37, *verso*, lin. 1—4), che Francesco Pianosi pisano per commissione del Cardinale Giovanni Borgia, allora vescovo di Ferrara

« Inuestiuit Eg.m uirum ser Thomam meleginum quoudam Ser Jac.i ciuem ferrariensem de contrata clarę ac notarium et Scribam camere episcopalis ferrarię presentem . . . . stipulantem et recipientem pro se et suisque filiis ac » descendentibus ».

Il Sig. Cav. Luigi Napoleone Cittadella ci ha dato importanti notizie intorno al detto Francesco Meleghini ed alla sua famiglia, scrivendo (1):

> « 1536 circa. — Di *Jacobo Meleghini* ferrarese uno degli eredi, con » *Sebastiano Serlio*, degli scritti di *Baldassare Peruzzi*, abbiamo poche » memorie. La sua famiglia conoscevasi anche non solo nel secolo » precedente, mentre del 1464 i fabbricatori di arazzi andarono a col- » locarsi nella casa de' Meleghini posta in Gusmaria, per esercitarvi » l'arte loro; ma bensì ancora nel secolo XIV, dacchè del 1376 tro- » veremo fra gli orefici un *Giovanni Meleghini* abitante pur esso in » detta strada di Gusmaria, per cui potrebbesi più facilmente ritenere » della famiglia stessa. In quanto a *Jacobo*, potrebbe sospettarsi che » fosse figlio di quel *Tommaso* che del 1487 si trova come notaro pub- » blico e cancelliere della Curia vescovile di Ferrara, dalla cui Mensa » fu poi nel 22 febbraio 1498 investito di alcune decime novali in Vi- » garano (1), il quale sospetto proverrebbe dal vedersi che *Tommaso* fu » figlio di un altro *Jacobo*. E dovea pur essere di assai civile famiglia, » giacchè in un' attestazione di cancelleria chiamasi e firmasi — *Ego* » *Thomas Meleghinus filius q. nobilis Viri Ser Jacobi ecc.* (2).
>
> » (1) Compose un libro in distici = *De contractibus summatim versibus elegis* » *editus libellus ecc.* = che dopo la sua morte fu stampato con commenti e note di » Polidamante Tiberto da Cesena, ivi 1525, e vi si dice dal commentatore = *fuit vir* » *sane exquisitissimus Ferrariæ oriundus ex Meleghina prosapia etc.* = per cui si » conferma l'antichità della famiglia ».

L'edizione che il Sig. Cittadella in questo passo della precitata sua opera dice fatta in Cesena nel 1525 è quella descritta di sopra (pag. 388, lin. 11–24, pag. 389, lin. 1–16). È giustamente avvertito nel passo medesimo, che Tommaso Meleghini fu figliuolo di un Jacopo, ciò essendo attestato dal detto istromento del 22 di febbraio 1498 (3), e da altri tre documenti citati di sopra (4).

Da quanto si è detto di sopra risultano i seguenti fatti:

1.° Niccolò Copernico fu addottorato in Ferrara nel giorno 31 di maggio del 1503 nel Palazzo Vescovile da Giorgio Prisciani, Vicario Vescovile, alla presenza di Giovanni Andrea Lazari di Palermo, Rettore Magnifico del Collegio degli Artisti di Ferrara.

2.° Niccolò Copernico era già in quel giorno Canonico di Frauenburg e « Scholasticus » della Chiesa di S. Croce di Breslau, ed avea studiato in Bologna ed in Padova.

3.° Suoi promotori nel detto addottoramento furono Filippo Bardella Dottore del Collegio di Giuristi di Ferrara, ed Antonio Leuti, illustre giureconsulto, ambedue Ferraresi.

4.° Tommaso di Jacopo Meleghini notaio e poeta ferrarese, autore di un' opera « de Contractibus » in versi elegiaci stampata nel 1525 rogò l'atto di questo addottoramento.

5.° Un illustre Ferrarese, Luigi Napoleone Cittadella, nell'autunno del 1876 trovò nell'Archivio Notarile di Ferarra questo documento, che grazie alla gentile comunicazione da lui datamene ho potuto pubblicare nel presente scritto.

(1) NOTIZIE || AMMINISTRATIVE, STORICHE, ARTISTICHE || RELATIVE A FERRARA || RICAVATE DA DOCUMENTI || ED ILLUSTRATE || DA || LUIGI NAPOLEONE CAV. CITTADELLA, ecc., pag. 541, lin. 26—38, pag. 542, lin. 1—3, 29—33.

(2) È qui fatta allusione all'istrumento, che di sopra (pag. 396, lin. 1—4) si è detto trovarsi nelle carte 231—232 del detto manoscritto contrassegnato « Catasto T ».

(3) Vedi sopra, pag. 396, lin. 65—67.

(4) Vedi sopra, pag. 395, col. 1ª, lin. 1—4, col. 3ª, lin. 1—4.

COMUNICAZIONI DEL PRESIDENTE E DEL SEGRETARIO

1. Il Rmo P. Angelo Secchi, presidente, diè relazione circa l'udienza accordata dalla Santità di N. S. al Comitato Accademico per la presentazione del volume XXIX degli Atti; e ne riferì le graziose parole di incoraggiamento e di benedizioni dirette dal Santo Padre alla nostra Accademia, della quale sopratutto encomiò l'operosità e la devozione.

2. Annunzio tristissimo della morte dell'illustre prelato Monsignor Francesco Nardi; gli insigni meriti del quale, se ne rendono gloriosa la memoria, ne fanno d'altronde assai più amara ed irreparabile la perdita.

3. Concessione del cambio di tutta là serie dei nostri Atti dal volume XXIV in poi, con quella degli anni decorsi dell'Accademia di Stuttgart.

4. Il medesimo cambio venne accordato al ch. prof. Guidi di Pesaro, verso la pubblicazione delle osservazioni meteorologiche dell'osservatorio da lui diretto.

5. Proposta di cambio, fatta dal distinto botanico prof. Agostino Todaro di Palermo, colla sua splendida opera « *Hortus botanicus Panormitanus* » in corso di pubblicazione; la quale proposta venne accettata.

6. Lettera del ch. P. Angelo Secchi e del Cav. F. Guidi, relative alla compilazione del volume straordinario da pubblicarsi per il 50° anniversario del giubileo episcopale di Sua Santità.

7. Lettera del ch. sig. Lamberto Cappanera, che accompagna l'invio dei fascicoli 2° e 3° della sua rivista mensuale *L'elettricista*.

SOCI PRESENTI A QUESTA SESSIONE

Rmo P. A. Secchi, presidente – Comm. A. Cialdi – P. S. Ferrari – P. F. Provenzali – Prof. M. Azzarelli – Prof. T. Armellini – Prof. V. de Rossi-Re – Conte Ab. Castracane – Comm. C. Descemet – P. G. Foglini – Prof. A. Statuti – P. D. Chelini – P. G. Lais – B. Boncompagni – Prof. M. S. de Rossi, Segretario.

L'Adunanza aperta legalmente alle $4\frac{3}{4}$ p., fu chiusa alle ore 7 pom.

OPERE VENUTE IN DONO

1. *Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétersbourg*. Tome XXII, N.° 4 et dernier (*Feuilles* 32—36.) — Tome XXIII, N.° 1. (*Feuilles* 1—11). In 4.°
2. *Bullettino Meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, e delle altre stazioni meteoriche italiane delle Alpi e degli Appennini*. Vol. X, Num. 12. Altitudine 258m.50, 31 Dicembre 1875. In 4.°
3. *L'Elettricista, Rivista mensuale diretta da Lamberto Cappanera*. Anno I. — 1° Marzo 1877 — N. 3. Firenze coi tipi di M. Cellini e C. alla Galileiana 1877. In 4°
4. *Mitglieder-Verzeichniss der Vereins für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben*. (Abgeschlossen den 1. Januar 1877.) In 4.°
5. *Monatsbericht der Königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. Novembre 1876. *Mit 4 Tafeln*. Berlin ecc. 1877. In 8.°
6. *Osservatorio di Moncalieri, osservazioni meteorologiche fatte nelle stazioni italiane presso le Alpi e gli Appennini e pubblicate per cura del Club Alpino italiano*. Sede centrale — Torino. Anno VI. Num. 11, Gennaio 1877. Collegio degli Artigianelli. — Tip. S. Giuseppe. In 8°
7. *Rendiconto delle sessioni dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*. Anno accademico 1875—76. Bologna. Tipi Gamberini e Parmeggiani 1876. In 8.°
8. *Ulm Obersrhmuhen Korrespondenzblatt des Vereins für Kunst und Alterthum in Ulm und Dherschwaben*. Nr. 1. Zweiter Jahrgang 1877. In 8.°

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE VI[a] DEL 27 MAGGIO 1877

PRESIDENZA DEL P. ANGELO SECCHI

MEMORIE E NOTE
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

STUDI SULLE DIATOMEE

MEMORIA

DEL CONTE ABATE FRANCESCO CASTRACANE

L'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei per provvido pensiero del Santo Padre fin dal 1846 sorse a riprendere e continuare le gloriose tradizioni di quella eletta società di scienziati naturalisti, che Federico Cesi dei Duchi di Acquasparta adunò attorno a sè a promuovere unicamente la coltura delle scienze sperimentali, la quale società perciò prese per sua divisa la Lince e ad essa gloriaronsi dare il loro nome il fisico napoletano Della Porta ed il sommo Galilei. Questa società chiamata a tanto gloriosa successione nel 1867 designò la mia povera persona all'inatteso immeritato onore di essere annoverato fra i soci ordinari. Un tanto onore mi fu concesso per l'amore, che io mostrava alle scienze naturali, e per l'impegno con il quale mi addestravo all'impiego del microscopio, e per alcune non ispregevoli prove fotomicrografiche di Diatomee, le quali mi animarono a proseguirne la pratica quasi interamente nuova, determinandomi in pari tempo ad intraprendere uno studio speciale di quel singolarissimo ordine di organismi. E già il nostro chiarissimo Presidente P. Angelo Secchi aveva in mio nome comunicato al-

l'Accademia un mezzo efficacissimo ad accrescere singolarmente la determinazione dei più difficili oggetti e dettagli microscopici con l'impiego della illuminazione rigorosamente monocromatica proveniente da un raggio di luce solare decomposto per mezzo di un prisma, il quale mezzo ideato e confidatomi dal compianto Professore Gio. Battista Amici mi ripugnava lasciar sepolto nell'oblio, conservandomene il monopolio. Per eccitamento ancora del testè defunto illustre botanico crittogamista italiano Prof. Giuseppe De Notaris, il quale mi onorò di sua amicizia, avevo pubblicato nel Commentario Crittogamico Italiano una breve memoria sulle Diatomee della Valle Intrasca da me raccolte nella circostanza, che mi portai ad Intra e a Trobaso sul Lago Maggiore, dove ebbi il piacere di fare la conoscenza di quell'egregio e gentilissimo cultore delle dottrine botaniche. Tutto questo era troppo poca cosa per procurarmi l'onore di trovarmi a fianco di tante celebrità scientifiche; e veramente avrei dovuto sentirne sgomento. Se non che in quella circostanza risolvetti rimettermi interamente al giudizio di chi mi era supeperiore per ogni riguardo, proponendomi supplire con il massimo impegno nella coltura del ramo di scienza, che avevo scelto, al pochissimo, che sin ora avevo fatto. Così mi andavo confortando con il pensiero di avere scelto di coltivare specialmente un piccolissimo ramo di storia naturale, il di cui studio mi lusingavo potere esaurire un piccolo numero di anni. Ma quanto in questo io andavo ingannato! Sono da quel momento trascorsi più di otto anni; ho l'intimo convincimento di non aver perduto il mio tempo, e di avere fatti notevoli passi nella via intrapresa; ma la meta, che mi sono prefisso raggiungere, lungi dall'essermisi avvicinata, parmi continuamente allontanarsi e sfuggire, come quelle lievi fosforescenze, che lucono nelle notti tranquille di estate sui campi dove esistono sostanze in decomposizione, e fuggono avanti quegli animosi, che le inseguono. A confortarmi pertanto nell'intrapreso cammino, e a vincere lo scoramento, che spontaneo mi assale nel vedere come la meta prefissa al mio studio non fa che mostrarmisi ognora più lontana, gioverà rivolgere momentaneamente lo sguardo alla percorsa via, radunando sotto un solo punto di vista e coordinando insieme quanto mi fu dato fare al conseguimento dello scopo prefissomi, di indagare le leggi biologiche, che reggono l'intera economia nelle Diatomee.

Avendo pertanto promesso di assoggettare man mano al giudizio dell'Accademia quanto avrei potuto operare e scoprire ad elucidazione della storia naturale di questi curiosissimi organismi, incominciai dal dare nella Sessione II^a del 9 Febraio 1868 Anno XXI alcuni brevi cenni sulla storia della prima

scoperta di questi esseri, come pure alcuna nozione elementare sulla natura e sulla costituzione di quelli. In tale occasione ebbi l'onore di far conoscere come la struttura della Diatomea almeno in molti generi è quello di una scatoletta ossia di due fondi o placche silicee, che si uniscono insieme per mezzo di un doppio anello abbracciantesi l'un l'altro; e tale nozione, che in seguito fu posta in chiaro dall'illustre Prof. Ernesto Pfitzer, mi era già stata ad evidenza dimostrata dall'uso della fotomicrografia, la quale nel riprodurre una *Stauroneis aspera* presentantesi di lato e con le due valve e i rispettivi loro anelli divaricati e aperti, mi poneva in misura di rettificare una idea erronea, la quale ripetuta dall'esimio Diatomologo Inglese W. Smith era passata inosservata ed incorretta nella comune intelligenza. Lo Smith definiva la Diatomea un organismo unicellulare bivalve costituito da due fondi riuniti insieme a mezzo di un cingolo avente linea di sutura. Esso non si era avveduto, che quando esista linea di sutura, questa non può essere che unica e posta in mezzo alle due linee longitudinali di profilo della Diatomea, come spesso ha luogo nella *Grammatophora*: che quando (come ovviamente incontransi p. e. nel lato delle Naviculacee), sono al numero di due e disposte simetricamente, queste non sono altrimenti da dirsi linee di sutura, ma invece ciascuna è disposta a segnare il bordo estremo di ciascuno dei due anelli.

Ma una osservazione fortuitamente fatta da me (della quale resi conto nella Sessione V^a del 18 Aprile 1869), quando ebbi l'avventura di sorprendere una *Podosphenia* nel momento della emissione di forme embrionali, fu per me ferace di utilissimi risultati, mettendomi sulle traccie di riconoscere e constatare la riproduzione delle Diatomee per germi, ossia la blastogenesi. L'enunciazione dettagliata e minutissima dei diversi successivi fenomeni, che si svolsero in poco più di un' ora sotto i miei occhi ed in seno a quella Diatomea, mi permise constatare con ogni certezza, 1° che nell'interno della cellula ebbe luogo insolito movimento di formicolio per parte della sostanza oleosa, ridotta quasi a stato di emulsione; 2° che intanto l'endocroma si era diviso ed organizzato in forme definite e distinte e racchiuse ciascuna da membrana; 3° che queste forme ovali non globulari, ma terminate da opposte superficie piane, in seguito a turgescenza della cellula madre furono emesse per particolare apertura, destinate a vivere di vita propria e a riprodurre successivamente la forma tipica della specie. Tale osservazione e le conseguenze che ne deducevo venivano avvalorate singolarmente da altre osservazioni parallele registrate nella storia della scienza e specialmente quella

fatta su di raccolta di *Pleurosigma Spencerii* dal Ch. Naturalista Irlandese O' Meara; e tutte due queste osservazioni vicendevolmente si dichiarano e si completano. Così nella mia osservazione sulla *Podosphenia* potei constatare con ogni certezza il fatto della turgescenza precedente della cellula madre, e il movimento di formicolio e le diverse evoluzioni della sostanza oleosa precedenti la emissione delle forme embrionali. Queste mi diedero campo di proporre una ipotesi, che credo per lo meno molto probabile, intorno allo scopo, al quale sarebbe ordinata la sostanza oleosa, la quale (come il liquido amniotico nella produzione dei mammiferi) sarebbe ordinata a dividere la massa dell'endocroma in masse parziali aventi ciascuna un nucleolo e a facilitare la conseguente formazione di una parete membranosa costituente ciascuna di quelle masse in una cellula perfetta e in un indipendente organismo autonomo.

Però chi volle dedicarsi allo studio di organismi di così difficile osservazione per la loro estrema picciolezza, che unicamente possono esaminarsi con il microscopio composto e con i suoi più forti ingrandimenti, troppo poco potrà progredire nelle cognizioni biologiche di quelli, se unicamente attenderà che una fortunatissima combinazione gli dia di potere essere testimonio delle diverse evoluzioni, che percorre l'organismo nel suo ciclo vitale. Simili incontri sono meglio desiderabili di quello che attendibili; ma nel mentre che con pazienti assidue osservazioni il Naturalista deve con il diligente esame delle specie viventi porsi nel caso di facilitarsi simili incontri, sarà opportuno che vada immaginando tale bene inteso sistema di ricerche, che lo conducano a determinare quali siano le circostanze favorevoli al prospero sviluppo degli esseri, che prese a studiare. A questo appunto (Vedi Atti dell'Accademia Pontificia dei nuovi Lincei, Sessione II[a] del 2 Gennaio 1870) io fui condotto dalla osservazione, che in qualunque bicchier d'acqua, che per notevole durata di tempo venga conservato sotto l'influenza della luce, non tardano a prodursi sulle pareti di quello minutissime alghe unicellulari e numerosissime Diatomee. Nè questo è proprio soltanto dell'acqua dolce, mentre nell'acqua marina accade lo stesso; per cui sarà facile ad ognuno l'avere alla mano abbondante soggetto di studii e di fruttuose interessanti ricerche, sorvegliando in ristretto spazio la evoluzione delle diverse fasi, che percorre nel suo ciclo vitale la Diatomea di acqua marina. Che se nelle diverse acque e nelle diverse località è ovvio l'osservare come nel mentre, che vi sono alcune specie cosmopolite, altre hanno un'abitazione determinata e ristretta, non v'è chi non riconosca in questo

l'esistenza di legge di distribuzione, la di cui causa determinante si impone alle ricerche del Diatomologo. Di fatti è conosciuto, che il genere *Eunotia* non ritrovasi al livello del mare; l'illustre Micrografo Brebisson mi diceva avere verificato che il *Gomphonema geminatum* è proprio dei terreni calcari; l'*Odontidium hjemale* abita le sorgenti alpine freddissime: si moltiplichino queste osservazioni e questi dati, e non sarà chi non veda quanto taii, indicazioni possano riescire preziose al geologo nelle deduzioni, che potrà trarre dalla presenza delle diverse spoglie silicee delle Diatomee, che costituiscono i tripoli, e che riscontransi in molte formazioni geologiche. Nè è onninamente improbabile, che con il progresso delle nostre cognizioni su questo punto, dalla presenza delle diverse forme silicee nelle acque si possa arguire la composizione chimica di quelle e la natura degli strati, che quelle percorrono. Inoltre ognuno vede quanto interessante sia alla determinazione della specie nelle Diatomee l'acquistare adeguata cognizione delle deviazioni dalla forma tipica in quelle, sia per la probabile evoluzione della cellula soggetta come qualunque corpo organizzato e vivente ad un' auxesi, o sia per anormale sviluppo mostruoso e per la straordinaria evoluzione di un ordinario frustulo in cellula o frustulo sporangiale. Questo noi lo troviamo ottimamente illustrato nella *Synopsis of Britisch Diatomacee* di W. Smith nella *Orthosira Dickieii*, Tav. LII, Fig. 335; il graduale sviluppo o auxesi nelle Diatomee, che porta modificazione nelle dimensioni e nel profilo della cellula silicea, più volte è stato da me dimostrato e specialmente nell'*Eunotia Formica*, in tre diverse raccolte da me incontrata, nell' *Odontidium hjemale* trovato presso Chamouny in Savoia, e ultimamente nelle raccolte purissime di *Pinnularia stauroneiformis*, var. *Latialis*, e in quella di *Cymbella Pisciculus* ultimamente da me descritta.

Ragionando di tale sistema di ricerche per mezzo di colture in spazi ristretti, dopo avere ricordato come a quelle fui debitore delle osservazioni fatte sull'emissione di forme embrionali per parte di una *Podosphenia*, narrai che in una coltura simile in un bicchiere di acqua di Trevi, dove avevo posto a vegetare un piccolo ammasso di alghe filamentose e di Diatomee pescate nella grande vasca dell'Acqua Paola a S. Pietro in Montorio, ebbi replicate occasioni di osservare gruppi più o meno numerosi di Diatomee racchiusi in cisti leggermente colorate o jaline. In tale condizione di occlusione ritrovai dentro cisti ovali delle *Synedre* e delle *Nitzchie*, mentre le *Cymbelle* e le *Navicule* erano encistate in sacchi orbiculari. Ma tutti questi

generi, come ognun vede, sono forme libere e non aderenti, e quindi è più agevole l'intendere come possano essere state prodotte riunite ed inchiuse in una cisti. Ma nel mio giornale di osservazioni sotto la data del 4 Marzo 1869 notai l'avere io incontrato in una cista due individui o frustuli perfettamente riconoscibili del genere di *Gomphonema*, il quale ha sempre forme peduncolate. Questo rende tanto più probabile il modo di vedere dell'illustre Micrografo Brebisson (al quale siamo debitori per la cognizione di tante diverse forme di Diatomee) intorno alla genesi del peduncolo di quelle nei generi, che ne vanno forniti. Esso riteneva che le forme peduncolate venivano riprodotte dentro una cisti, dalla quale i frustuli giunti allo stato maturo uscivano per un vertice, nel mentre che la parete membranosa dotata di retrattilità modellavasi in peduncolo, alla di cui estremità rimanevano attaccati i frustuli.

Reso pertanto possibile il seguire con osservazione quotidiana lo spontaneo vegetare di Diatomee in ristretto spazio, quale un bicchiere, affacciavasi subito l'idea di modificare la composizione chimica dell' acqua, osservandone l' influenza, che ne potrebbero risentire le Diatomee poste in quelle nuove condizioni, e così meglio conoscere la natura e le leggi dell'esistenza di questi singolari interessantissimi organismi. Così incominciai dal cimentare l'influenza dell'azoto nella vegetazione delle Diatomee. In simili bicchieri segnati con numero progressivo e riempiti contemporaneamente dell'istessa acqua, l'aggiunta nei numeri uno, tre e cinque di alcune goccie di soluzione limpidissima di Guano del Perù in uno e negli altri di qualche goccia di soluzione di azotato di soda e di azotato di ammonio costantemente si avverò dopo qualche tempo, che i bicchieri segnati con i numeri due, quattro e sei ai quali nulla era stato aggiunto, che ne modificasse la condizione chimica, nel confronto parallelo costantemente diedero segno di vegetazione meno rigogliosa, mostrando ad evidenza come la produzione delle Diatomee sia favorevolmente influenzata dall'azoto. E questo spiega come le acque fluenti sopra terreno ferace mostransi più ricche in Diatomee, e come viceversa l'uso delle acque ricche in tali organismi sia stato riconosciuto più utile nelle irrigazioni. Da tali indicazioni deducevo nuovo argomento a dimostrare che le Diatomee sono organismi vegetali, mentre è proprio del vegetale il giovarsi dell'azoto. Di tale verità non v'ha forse chi non sia al giorno d'oggi persuaso, mentre il fatto della decomposizione dell'acido carbonico sotto l'influenza dei raggi solari mi è sempre apparso come distintivo specifico del vegetale. Che tale fosse la principale funzione delle Diatomee, lo avevo co-

stantemente asserito in unione a quanti scrissero sulle Diatomee, e per maggior prova ne addussi una osservazione da me fatta in Londra al Zoological Garten in un acquario occupato da rigogliosa *Valisneria spiralis*, dove una piccola foglia che vedevasi coperta da Diatomee emetteva più gaz di quello che tutto il rimanente della pianta.

Ma per verità io diceva a me stesso: chi mi assicura che il gaz, che in questa ed in altre circostanze ho veduto sviluppare, fosse realmente dell'ossigeno? A togliermi pertanto ogni dubbio in proposito nella scorsa primavera nella fontana, che perenne fluisce nella terrazza di mia casa, offerendomi infinita congerie di vivacissime Diatomee, raccolsi in più giorni notevoli quantità di gaz, che ne sviluppava durante il giorno, e ne feci l'analisi. L'avvivarsi della luce in carbone semispento, e il subito ridestarsi della fiamma in un accendilume allora smorzato con piccola detonazione mi fece certo, che il gaz sviluppante dalle Diatomee non è che ossigeno, e che quindi non mi ero male apposto nel giudicare della loro precipua funzione e quindi rimaneva dimostrata la natura vegetale delle Diatomee.

Al caso fui debitore di altra osservazione, la quale mi confermò che la presenza dell' azoto in qualsiasi condizione nelle acque, dove vegetano le Diatomee, riesce vantaggioso al loro sviluppo. Avendo raccolto in mare un crostaceo bivalve appartenente al genere Tellina, ebbi vaghezza di conservarlo vivente per indagarne le abitudini. A tale scopo portato a casa quel mollusco lo posi in un bicchiere di acqua di mare, dove alcun tempo prima avevo posto un piccolo gruppo di minutissime alghe, che trovai accompagnate da pochi bellissimi frustuli di *Nitzschia birostrata*, affinchè questi avessero da moltiplicare. La Tellina su le prime non sembrò trovarsi male delle nuove condizioni, nelle quali io l'avevo posta, e per qualche giorno si mantenne semiaperta con il manto fra i labbri delle valve ed i due tubi orlati di cigli, dai quali vedevo uscire ed entrare lieve corrente di acqua convogliante quanto poteva servirle di cibo, come ovviamente vediamo accadere con gli infusori. Per qualche giorno trascurai continuare le osservazioni sulla bivalve; allorchè risovvenutomene la trovai aperta e morta, ed in stato di putrefazione. Al momento la estrassi dall'acquario, ma il putridume del mollusco ricadde nell'acqua, che ne divenne orribilmente fetida. Il primo pensiero, che allora mi si affacciò, fu il pensiero di aver compromesso la vegetazione delle *Nitzschie*. Ma riflettendo alla influenza dell'azoto riconosciuta profittevole alle Diatomee volli osservare se la corruzione dell'acqua, che riescirebbe certamente deletere alla vita animale, avesse pure nociuto alle Dia-

tomee. Però, sottoposto al momento al Microscopio parte del fondo fetente di quell'acquario, quale fu la mia grata sorpresa nel vedere gli elegantissimi frustuli di *Nitzschia* in vivacissimo movimento. Così risoluto vedere la sorte che in seguito poteva essere riservata a quella coltura, posi quel bicchiere alla finestra ad evitare l'incomodo del fetore, che esalava da quell'acqua corrotta. Dopo più giorni notai che la tinta lattiginosa e opalescente dell'acqua andava diminuendo, e facevasi ognora più trasparente, finchè l'apparizione di bollicine alle pareti e al fondo da più in più aumentando, mi dierono prova di straordinaria vitalità e della riproduzione delle Diatomee, le quali così in breve tempo ricondussero l'acqua alla primitiva purezza da non potersi distinguere da acqua recentemente attinta. Così una tale fortuita osservazione valse a confermare 1° la natura vegetale delle Diatomee, mentre nessun animale sarebbe sopravvissuto nell'acqua corrotta per la putredine del mollusco; 2° che l'azoto giova la vegetazione delle Diatomee, ancorchè sia nella condizione di gaz ammoniacale, che è il risultato della decomposizione specialmente degli animali. Quindi sarà lecito inferirne l'azione benefica e provvidenziale, alla quale sono ordinate queste interessantissime creature, non solo di fornire l'ossigeno necessario alla respirazione animale, ma in pari tempo di ricondurre a condizione di purezza e salubrità le acque corrotte dalla decomposizione delle miriadi di organismi animali, che muoiono continuamente in seno alle acque. Questo mi venne parimenti confermato dalla osservazione di un illustre Micrografo di Trieste, il quale mi narrò di avere incontrato nel mare il cadavere di un grosso topo ricoperto da infinita congerie di *Pleurosigma*, i quali avevano moltiplicato all'infinito, perchè dalla decomposizione della sostanza animale traevano l'elemento necessario al rigoglio di loro vegetazione nell'istesso modo come i funghi inferiori e le muffe fanno con i vegetali superiori, dei quali accelerano il disfacimento.

Questo è quanto fin ora ho potuto constatare in riguardo alla influenza degli agenti chimici sulla vegetazione delle Diatomee, risultandone così meglio elucidato lo scopo, al quale questi interessanti organismi sono ordinati, di mantenere la vita animale nelle acque assimilando i prodotti della decomposizione delle morte spoglie, che ne altererebbero la purezza, e fornendo con la decomposizione dell'acido carbonico (contrario all'animale quando sia soverchiamente accumulato) quel principio indispensabile alla respirazione, l'ossigeno. Si possono forse ridurre a questo stesso capo le osservazioni da me fatte sull'influenza esercitata sulla vita delle Diatomee marine dalla me-

scolanza di acqua dolce alla salsa, come pure per le Diatomee di acqua dolce l'azione dell'aggiunta di alquanto di acqua di mare alla dolce. Nella occasione che venivo studiando il singolare fenomeno del movimento in alcune *Navicule* marine, nel vedere che per l'evaporazione il liquido della preparazione andavasi restringendo con compromettere la vita di quelle, volli rimediare all'inconveniente con mettere una gocciolina di acqua distillata in prossimità della preparazione in modo che quella dovesse essere attratta per capillarità. Nel sorvegliare quanto avveniva nel campo del Microscopio, mi accorsi che al momento il moto delle *Navicule* rallentavasi e quindi cessava. In pari tempo l'endocroma vedevasi rigonfiare e schiarire e riempire l'intera cavità del frustulo, estravasando ancora da qualcuno. Era evidente l'azione endosmotica dell'acqua distillata aggiunta, che veniva assorbita subitamente dall'endocroma, provocandone la diluizione e l'estravasamento, il quale disturbando la normale condizione delle Diatomee ne determinava la morte. Tale osservazione mi portò a riflettere a quanto deve spesse volte accadere nelle maremme Toscane e Romane, dove l'affluire dell'acqua dolce negli stagni salati deve parimente determinare la morte di miriadi di Diatomee con la cessazione dell'influenza benefica, la quale (come sopra abbiamo provato) viene esercitata da quelle. Questo regolarmente accadrà specialmente al sopravvenire delle pioggie dopo i calori estivi, quando la costante presenza del Sole ha attirato alla superficie gli immensi ammassi di quelle minime creature. Ma l'esperienza ha insegnato che appunto in quella circostanza infieriscono le febbri di malaria, le quali in alcun luogo diminuirono la loro funesta influenza per l'adozione di talune modificazioni idrauliche, che impediscono l'afflusso delle acque dolci negli stagni salsi. Così mi credetti e tuttora mi credo autorizzato a dire, che qualunque siasi la vera origine e la natura del principio febrigeno, certamente vuolsi riconoscere per lo meno qualche relazione fra la vita rigogliosa delle Diatomee e la salubrità dell'aria. Nell'azione dell'acqua salsa sulle Diatomee di acqua dolce ho verificato incontrarsi l'effetto inverso, mentre vedesi l'endocroma ristringersi e coartarsi con la cessazione dei fenomeni vitali nel frustulo, cosicchè si rimane persuasi, che in tale caso ha luogo un'azione esosmotica, per la quale parte dell'umore, che è in combinazione con il principio colorato costituente l'endocroma, è sottratto a ristabilire l'equilibrio, diluendo la densità del liquido aggiuntosi. Il vedere pertanto a quanto poco tenga l'esistenza e la vita di una classe di organismi, alla quale nell'armonia della natura fu assegnato ufficio di tanta importanza, ci porterebbe a ritenere per fermo quello,

che positivamente mi risultò dimostrato da replicate positive osservazioni, che cioè nelle Diatomee il precipuo e più ordinario processo di riproduzione non è la temnogenesi o fissiparità, ma bensì la blastogenesi o riproduzione per germi. Questo ci viene provato dal riflesso che l'accidentale mescolarsi di acqua dolce con la salsa comprometterebbe e farebbe cessare qualunque vegetazione ulteriore delle Diatome con la morte di quelle, che erano in condizione vitale, cosicchè l'ulteriore apparire di quelle, dopo che venne ristabilito l'equilibrio nella densità delle acque, deve aver luogo per la persistente vitalità dei germi, la quale viene a compensare la condizione effimera della vita dei frustuli individui riproduttori.

Veniamo ora ad esaminare quanto ho potuto constatare intorno all'influenza degli agenti fisici sulle Diatomee.

Lo straordinario rigoroso freddo provato nei giorni 23, 24 e 25 Gennaio del 1869 mi presentò l'opportunità di esaminare e riconoscere se alcuna influenza fosse esercitata dal gelo sulla vegetazione delle Diatomee. Difatti non fu che tre giorni prima di quell' epoca che io avevo notato destarsi della vegetazione spontanea in quattro bicchieri ripieni di acqua dolce, i quali rimanendo continuamente esposti a Settentrione in quei tre giorni di straordinario freddo si mantennero in condizione di altrettanti cilindri di ghiaccio. Per quanto io potei osservare al primo momento della liquefazione del gelo, nulla io potei notare, che mi provasse sulla vegetazione delle Diatomee la benchè minima influenza contrariante del gelo. E questo esattamente consuona con la osservazione degli arditi navigatori dei mari polari, i quali attestano che nelle maggiori latitudini i campi e le montagne di ghiaccio fluttuante mostransi nella loro massa colorati dalle Diatomee vegetanti con estremo rigoglio là dove cessa la produzione delle alghe superiori; cosicchè l'ossigeno necessario alla respirazione degli immani cetacei abitatori di quei mari ghiacciati è per l'appunto fornito dai più microscopici organismi vegetali, come pure a quelle colossali creature servono di pasto i minimi Rizopodi e le microscopiche Meduse.

Ma, da che ci tratteniamo sull' influenza degli agenti fisici sulla vegetazione delle Diatomee, mi sia concesso il ragionare dell'influenza della luce. Stabilita la proprietà delle Diatomee ed il loro principale provido officio nella decomposizione dell'acido carbonico sotto l'influenza dei raggi solari, ognuno indovina che di tutti gli agenti fisici quello la di cui influenza è più non solamente utile ma necessaria alle Diatomee è la luce. Ma questo non mi risultò soltanto da principii teorici, che anzi mi fu dimostrato ancora

dall'esperienza. Avendo nel mio laboratorio una bottiglia di acqua marina, la quale bottiglia era in cristallo perfettamente bianco, questa per lunghissimo tempo rimase non mai spostata a rincontro della fenestra. Dopo lungo tempo notai il formarsi di una nubecola nell'interno della bottiglia e precisamente nel punto, nel quale convergevano i raggi della convessa massa liquida, ossia nel punto diametralmente opposto alla finestra. La nubecula andò man mano infoscandosi e rendendosi più opaca con notevole produzione di bollicine, che attestavano l'attività vitale delle Diatomee. In questo caso fu evidente l'influenza della luce a risvegliare la vegetazione di quelle, la quale per l'appunto prese le mosse dal luogo, nel quale il massimo concentramento dei raggi era determinato dalla forma della bottiglia, e dalla posizione di quella a rincontro della finestra.

Ma per chi si dia allo studio di un qualunque ordine di organismi, sia che appartenga al regno animale o al vegetale, la questione più interessante, che gli si presenta è fuori d'ogni dubbio l'embriogenia o il processo di riproduzione. Questo argomento dai primi passi, che mossi nel mio nuovo arringo, mi si impose in tutta la sua gravità, tanto più che la condizione delle Diatomee e la loro estrema piccolezza è tale da non permettere il fare con quelle quanto nel maggior numero di casi usa l'embriologo, il quale ad indagare i fenomeni della riproduzione pone a suo agio la semente del vegetale o l'ovo dell'animale in tali condizioni artificiali di umidità o di calore da promuovere quando vuole lo sviluppo dell'embrione, che in diversi periodi di evoluzione va dissecando, e assoggetta all'ispezione microscopica. Nulla di tutto questo è dato fare con le Diatomee, ma invece siamo ridotti unicamente ad attendere il fortuito incontro di alcuna circostanza, la quale ci sveli il segreto, o almeno ci ponga sulle traccie di quanto forma l'atto fisiologico più interessante di qualunque organismo vivente, che è la riproduzione della specie. Nè si tardò difatti ad incontrare talune specie di Diatomee, quali le *Navicule*, le *Grammatophore*, ed altre, le quali, nel presentarsi sotto il microscopico dal lato del così detto cingolo o a meglio dire del doppio anello, per mezzo del quale l'una valva si unisce all'altra per costituire una specie di scatoletta, mostrarono una linea centrale, la quale riconobbesi costituire una vera linea di sutura o di congiunzione di due nuove pareti silicee facenti riscontro alle due valve primitive; così che la primitiva cellula diatomacea si suddivise e costituì due frustuli indipendenti. Questo processo di divisione, simile a quanto ha luogo generalmente per ogni cellula vegetale, riscontratosi in

diversi generi di Diatomee, lo fece riguardare come il vero e proprio processo di riproduzione, ed anche attualmente v'è chi non riconosce nelle Diatomee altro processo di riproduzione fuori della temnogenesi o fissiparità.

Ma quantunque la divisione e suddivisione della cellula diatomacea con progressione geometrica in breve tempo ci conduca ad un numero quasi incalcolabile, non sembra però tale processo rispondere alla importanza e all'università dello scopo, al quale sono ordinati questi minimi organismi; di guisa che con singolare stranissima anomalia questi vegetali fossero forse i soli, i quali non venissero dotati della sola vera riproduzione, che è per germi o seminuli ossia la blastogenesi. A provare tale assunto in altra occasione dimostrai come dal modo, nel quale ha luogo in alcuni generi di Diatomee la temnogenesi, per la quale il frustulo in progresso di tempo lascia scorgere la costituzione di un diaframma intermedio e parallelo alle due valve, il quale dà origine alla costituzione di una doppia laminetta silicea, che si stereotipa esattamente sulla valva opposta costituendo con quella una nuova cellula o un nuovo frustulo indipendente, ne risultava a mio modo di vedere, che tale processo di fissiparità non può avere luogo altro che in taluni generi. Così esclusi la possibilità di riprodursi per fissione in quelle Diatomee; 1.° che sono a valve dissimili, come le *Cocconeis* e le *Achnanthes*; 2.° quelle che essendo di forma orbiculare costantemente si collocano in modo da incrociare i loro assi di figura, come i *Campylodiscus*; 3.° in quelle specie rotonde o suborbiculari, le quali se non incrociano i loro assi, però regolarmente si dispongono per tal guisa, che le due valve mai si corrispondano nelle parti omologhe, come avviene con gli *Asteromphalos*, *Asterolampra* ed altri generi. E tale mio modo di vedere viene confermato da questo, che il processo di fissiparità non è stato osservato se non che in alcuni pochi generi, dei quali non un solo può comprendersi in una delle tre suindicate categorie.

Con tutti gli argomenti suesposti, che ci persuadono dovere aver luogo la vera e propria riproduzione per germi e non solamente per fissiparità, la quale rispondendo alla moltiplicazione per gemme, per marcotte o per stoloni, che suole aver luogo generalmente nei vegetali superiori, meglio che per riproduzione devesi intendere per estensione della vita individuale del vegetale, però occorreva potere addurre delle osservazioni positive che valessero a dimostrare, che realmente le Diatomee si riproducono con processo di blastogenesi. Nè tali prove e tali positive osservazioni mi sono mancate, cosicchè lungi dal ritenere la fissiparità come il più ordinario mezzo

di moltiplicazione nelle Diatomee non posso riguardarlo che come processo eccezionale proprio soltanto di alcuni generi, i quali ordinariamente riproduconsi per germi. Difatti ho già ricordato la fortunata circostanza nella quale sotto il mio occhio ebbe luogo la emissione delle forme embrionali di una *Podosphenia*, che racchiudevasi nel campo del microscopio, cosicchè mi fu dato registrare le diverse evoluzioni che ebbero luogo nel frustulo precedenti la sortita di quelle, e potei dedurne delle probabili indicazioni sulla costituzione delle celluline embrionali, e sull'ufficio della sostanza oleosa, che si racchiude nelle Diatomee. Tale osservazione confermata da simili casi già registrati negli annali della scienza per parte di illustri Naturalisti dimostrò, che per lo meno la riproduzione poteva aver luogo per processo diverso dalla fissiparità.

Ma molto più esplicita e concludente osservazione di blastogenesi fu da me fatta nell'inverno 1868, e che ebbi l'onore di sottoporre al giudizio dell'Accademia nella Sessione IV^a del 19 di Aprile. Avendo esposto alla luce un bicchiere di acqua di Trevi ricoperto da lastra di vetro, nel quale bicchiere aveva stemprato una minima quantità di una pellicola verde, che con una lancetta avevo distaccato da una zolletta di concime ai 26 di Febbraio, sedici giorni dopo incominciai a notare dei piccoli ammassi verdi altri natanti alla superficie ed altri al fondo o tapezzanti le pareti dell'acquario. Sottomettendo al Microscopio una delle masse verdi galleggianti mi si presentò una quantità innumerevole di belle spore verdi perfettamente sferiche, le quali racchiudevano sostanza granulare con alcuni nucleoli o corpicciuoli rotondi di color verde turchiniccio. Però in mezzo a queste spore di parvenza granulare uniforme ve ne erano di quelle, nelle quali accennavasi gradatamente alla organizzazione del contenuto delle spore in diverse masse distinte, mentre in pari tempo l'apparenza facevasi meno granulare. Queste spore poi organizzantisi all'interno in distinte masse facevano mano mano passaggio a non poche cisti jaline dell'istessa forma e dimensione, le quali racchiudevano due tre e più forme naviculari ben determinate fornite di endocroma verde glauco e di due grosse vessichette, le quali dal forte rifrangere della luce apparivano essere di sostanza oleosa. Dal graduale passaggio dell'una apparenza all'altra in forme organiche delle stesse dimensioni e costituenti un istesso ammasso ero condotto alla certezza di trovarmi alla presenza dello svolgimento vegetativo di un istesso organismo. Ma la realtà, che nel mio caso si trattasse di vere Diatomee, mi risultò evidente quando nel premere sul vetro sottile ricoprente la preparazione vidi rompersi molte

di quelle cisti, che lasciavano sfuggire le naviculette, che racchiudevano, le quali nell'essere travolte dalla corrente mostravano alternativamente l'aspetto ellittico della valva e il rettangolare del lato del cingolo o anello. Nell'istessa preparazione vi erano altresì alcune naviculette di profilo e grandezza eguale alle altre, le quali essendo prive di endocroma lasciavano scorgere (quantunque con difficoltà) l'esistenza in quelle della linea mediana o rafe e dei noduli centrali e terminali. In pari tempo, fra le molte cisti jaline quiescenti, e che inchiudevano delle Navicule, ne riconobbi due, le quali erano mobili per mezzo di due tenuissimi cigli o fili flagelliformi moventisi vivissimamente alle due opposte estremità della cisti o sia ai poli. In questa osservazione pertanto siamo fatti certi di avere assistito alla riproduzione endogena di *Navicule* senza intervento di temnogenesi, ma invece abbiamo seguito l'organizzarsi di quelle determinato dalla presenza di alcuni nucleoli i quali rappresentano a mio modo di vedere il citoblaste del frustulo, che si assimilò parte del contenuto della spora, isolandosi a mezzo della organizzazione delle pareti della cellula embrionale.

Nella circostanza, che feci la sopraccennata osservazione, posi altro simile ammasso dell' istesso acquario in apposito apparato chiuso, nel quale un oggetto può essere per lungo tempo conservato in acqua in modo da non disturbare le evoluzioni, quantunque ad ogni momento si possa a bell'agio osservare al Microscopio. Nel seguire di tanto in tanto i cambiamenti, dopo breve tempo mi accorsi che il vetro, il quale ricuopriva la preparazione, presentavasi per notevole spazio seminato da piccolissimi corpicciuoli verdi. Questi erano di diverse forme e dimensioni, però erano tali da mostrare fra gli estremi una completa gradazione. I più piccoli mostravansi in figura di punti rotondi, mentre altri assumevano una forma leggermente ovale. Fra i corpicciuoli ovali i più piccoli mostravansi sotto l' apparenza di una semplice massa verde, mentre altri più grandicelli e più sviluppati mostravansi sotto l'aspetto di una perfetta cellula ovale racchiudente due masse distinte per modo, che le più grandi terminavano per non presentare alcuna esteriore differenza da una piccola Diatomea a forma naviculoide. Così siamo condotti a riconoscere in quei puntini rotondi verdi, i quali tappezzavano il vetro ricoprente la preparazione, null'altro che delle vere sporule o seminuli di Diatomee, con le quali ha luogo la riproduzione endogena. Nè tale differenza nel processo di riproduzione può recare maraviglia a chi siasi abituato alle ricerche biologiche sugli infimi esseri del regno vegetale.

Anche in Lesina in Dalmazia mi si presentò nel Settembre del 1872 fa-

vorevole occasione a convincermi della verità della tesi , che il processo proprio e normale, con il quale si riproducono le Diatomee , è la blastogenesi, sia che tale svolgimento abbia luogo all' interno di una cisti o sia che questo avvenga all' esterno. Nel portare la mia attenzione sopra un brandello di *Zostera*, avendo notato come fosse cospersa di piccole masse muccose olivastre, ne sottoposi una alla osservazione microscopica, schiacciandola preventivamente sotto un vetro sottile. Non tardai un momento a riconoscere, che dentro la matrice muccosa v'erano numerose masse ellittiche jaline, in molte delle quali vedevansi appajati delle *Mastogloje* perfettamente sviluppate, e perfettamente riconoscibili. In pari tempo vedevansi altre numerosissime masse ellittiche jaline ciascuna racchiudente due forme naviculari, le quali per insensibili gradazioni da una forma embrionale e non caratterizzabile passava a dimensioni maggiori e più sviluppate fino a raggiungere la tipica forma della *Mastogloja*. Non rimaneva pertanto luogo a menomamente dubitare, che quelle masse jaline presentanti ciascuna due Diatomee essendo imprigionate nell'istessa matrice gelatinosa non presentassero i diversi stadi di sviluppo della *Mastogloja* , la quale dalla forma di minimo corpicciuolo informe arrivava alla forma elegante e tipica, che conosciamo propria di quel genere.

L'importanza dell'argomento del processo di riproduzione delle Diatomee ha attirato tutta la mia attenzione, così che oltre all'aver trattata la tesi , quando alcuna occasione me ne venne fornita da opportune orservazioni fatte in elucidazione di quella, ne trattai ex professo nella Sessione IV^a del 1868 e nella Sessione VI^a del 1874. Nè mancai confermare in altre volte il mio assunto, quando me ne venne il destro, come nella Sessione IV^a dell' anno 1876 con uno scritto, che intitolai = *Nuovi argomenti a dimostrare che le Diatomee riproduconsi per germi* = al quale fornì materia una bella e pura raccolta di *Pinnularia stauroneiformis*, var. *Latialis*. L' esame di quella forma mi portò a rigettare l'opinione di Schuman illustre Naturalista Austriaco troppo presto rapito alla scienza, il quale, dall'avere trovato diverso numero di strie in Diatomee reputate dell'istessa specie, credette dovere attribuire questo alla diversa altezza sul livello del mare della località, nella quale avrebbero vegetato, cosicchè il numero delle strie nell' istessa specie crescesse con l'altezza del luogo di nascita. A questo però contradiceva il fatto della *Pinnularia* da me raccolta a circa 700 metri sul mare presso Rocca di Papa, la quale pure presentava strie notevolmente più fine della *P. stauroneiformis*, Sm. trovata nel Mont Dore a 3000 piedi, combinando

esattamente con tutti gli altri caratteri, e perciò la dovetti riguardare per una varietà, che dissi *Latialis*.

Non ho però dimenticato procurare di rendermi altresì conto della disposizione del citioderma delle Diatomee, del materiale che lo compone e della sua costituzione chimica, e anche dell' intima struttura della parete della cellula in qualche forma speciale. Che la Diatomea o meglio il citioderma o la cellula di quella consti essenzialmente di due valve munite ciascuna di anello o cingolo, con il quale l'una all'altra si unisce in modo da formare una minima scatoletta mi fu ad evidenza dimostrato fin dai primi momenti che intrapresi a riprodurre l'immagine di una *Pinnularia viridis* veduta dal lato dell'anello. Il fotogramma mi fece vedere nettamente che gli anelli delle due valve si abbracciavano l'un l'altro, e conseguentemente avevano un diametro differente. Poco dopo ritrassi fotograficamente una *Stauroneis pulchella*, che ritrovai deiscente e con le due valve divaricate, cosicchè mi fu dato calcolare la dimensione dell'intervallo che dovea esistere fra i due anelli per permettere il divaricamento. L'incapsulamento del citioderma diatomaceo mi fu dimostrato ancora in altri generi, e ne resi conto all'Accademia il 9 Febbraio 1868, dicendo che tale particolarità era stata da me constatata nelle *Epithemia*, *Cymbella*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Stauroneis* e *Grammatophora*. Godo vedere come questa mia osservazione sia stata confermata dal ch. Dott. Ernesto Pfitzer di Bonn nella sua opera = *Untersuchungen uber Bau und Entwicklung der Bacillarieen*. - Su la natura e costituzione chimica del materiale delle pareti della cellula delle Diatomee sapevamo trattarsi di silice, il che ci era dimostrato dal vedere che gli acidi azotico e cloroidrico nè anche con prolungata ebullizione arrivassero a discioglierle, mentre si dileguavano all'azione dell'acido fluoridrico, dell'acido zolforico bollente, e nel bollire in una forte soluzione di alcali caustici. Però se la silice fosse alla condizione di puro acido silicico ovvero in combinazione con alcuna base ignoravasi quasi completamente, a meno che lo Smith nella sua = *Synopsis of Britisch Diatomaceae* = ci dice nella introduzione, che il Professore Frankland di Manchester avrebbe riconosciuto nelle valve delle Diatomee la presenza del ferro in condizione di silicato. Non trovandomi però capace di istituire un' analisi di tal genere, ebbi ricorso alla gentilezza del Professore Duprè insegnante Chimica nell' Istituto Tecnico di Pesaro. Questi in un piccolo saggio di Diatomee prima da me trattate con acido azotico e cloroidrico e lavate riconobbe la presenza delle seguenti sostanze:

Silicato di Allumina
» di Soda
» di Ferro (poco)
» di Calce (traccie)
» di Magnesia (traccie)
» di Potassa (traccie)

Oltre che il Professore Duprè mi aggiungeva che « forse vi era qualche traccia di Fosfati, però in così tenue quantità da essere appena visibile il precipitato con il Molibdato Ammonico. » Ma la più curiosa ed inattesa osservazione fu quella che potei istituire intorno la struttura intima del citioderma e delle pareti delle cellule. Alcune preparazioni inviatami gentilmente dall' illustre Ottico di Amburgo Sig. Schröder racchiudevano alcuni stupendi tagli trasversali di *Pleurosigma Balticum* e *P. angulatum* fatti dal Ch. Sig. Flögel di Kiel. Questi tagli esaminati diligentemente con i più forti ingrandimenti e a illuminazione obliqua mi convinsero che la struttura della valva silicea non è omogenea. Nell'esaminare la sezione trasversale della valva la linea centrale o rafe riconoscevasi costituire un ingrossamento della silice a consolidare il piano tenuissimo della valva istessa. La parete di quella veduta in sezione nel dipartirsi dal rafe và ingrossando e quindi diminuendo all' avvicinarsi al cingolo o estensione marginale perpendicolare al piano della valva. Ma a misura dell' ingrossare della parete appare da più in più evidente, che quella è formata da due laminette le quali fra loro lasciano distinguere delle celluline interstiziali corrispondenti ai granuletti minutissimi, che ne ricoprono la superficie. In tale disposizione mi sembrò evidente aver luogo l'applicazione del principio meccanico della struttura tubulare, mentre per tal modo con il minimo impiego di materiale siliceo abbiamo la massima resistenza e tale magistero più notevolmente applicato alle pareti più deboli della valva la mette in condizione di resistere alla pressione esterna; e questo viene conciliato con l' impiego della quantità minima della materia prima, e quindi con la massima leggerezza della cellula.

Nel volgere pertanto uno sguardo al cammino percorso godo nel vedere, come avendo concentrato la mia attenzione allo studio delle Diatomee, ed in modo più speciale a riconoscere e a rendermi conto delle leggi biologiche, che ne regolano l' esistenza, sono potuto pervenire a fare delle osservazioni e a scoprire nuovi fatti, i quali possono contribuire a formarci una

più esatta idea di quanto riguarda questo interessantissimo ordine di esseri, la esistenza dei quali non fu nota che da un breve periodo di anni. Così fu mia cura di tempo in tempo l'occuparmi a riconoscere le applicazioni diverse della Diatomologia a pro delle scienze e le relazioni che vi potevano esistere, al fine di rispondere a quelli che riguardano come oziose tutte quelle cognizioni, le quali non apportino immediatamente un qualche utile materiale. Perciò nella 2ª Sessione dell'Accademia ai 4 Gennaio 1875 presi a trattare della utilità dello studio delle Diatomee in ordine alla risoluzione di diversi problemi, i quali si impongono allo spirito umano ed alla scienza. In quella occasione incominciai dal ragionare della diffusione delle Diatomee specialmente nei mari, citando fra le altre la testimonianza del Ch. Dr. Hooker in riguardo alla estrema abbondanza di quelle nei mari polari, dove al cessare delle alghe superiori subentrano con tanto maggior rigoglio le Diatomee a fornire agli immani cetacei l'elemento necessario alla respirazione, l'ossigeno. Però mi permisi porre in dubbio l'asserita presenza delle valve silicee di quegli esseri nella sostanza delle pomici del vulcano attivo del Monte Erebus, ad onta che anche l'illustre Micrografo Ehrenberg avesse asserito l'esistenza di quelli organismi nelle pomici e nelle lave vulcaniche. Così mi negai ad ammettere quanto da Ehrenberg fu asserito e da Maury, da Pritchard e da altri viene ad ogni tratto ripetuto, che il fondo del mare presenti ovunque un infinito ammasso delle spoglie silicee delle Diatomee e di altri organismi microscopici. Volli appoggiare il mio rifiuto ad ammettere, che tutti i mari e ovunque presentassero quegli accumulamenti (che io non avevo potuto riconoscere in più scandagli del Mediterraneo, da me esaminati, e nelle marne Vaticane note qual fango di mare pliocenico) dal riflettere alla assoluta impossibilità per così eccessivamente tenui organismi di posarsi sopra quegli immensi tratti dei bacini marittimi, i quali sono percorsi e lambiti dalle molte correnti, l'esistenza delle quali è conosciuta e talvolta usufruita dai naviganti. Ora poi che abbiamo il risultato delle molte ricerche istituite a traverso i mari nel triennio della spedizione del « Challenger » a indagare le leggi del mare stesso, le correnti, la temperatura, la salsedine, e la distribuzione della vita animale e vegetale in quello, rimane luculentemente provata la giustezza del mio modo di vedere.

Da tale circostanza pertanto della localizzazione dei depositi di Diatomee nel fondo del mare arguii la possibilità di trarre delle deduzioni da tale fatto, le quali ci possono condurre alla conoscenza della topografia del bacino del mare, e di correnti che lo percorrono. Quindi facevo risultare l'im-

portanza che avrebbe per parte della marina militare e mercantile il moltiplicare gli scandagli a traverso i mari, raccogliendo il saggio del fondo ricondotto alla luce dal piombino, perche fosse assoggettato al Microscopio, notando ad ogni volta il punto scandagliato e la profondità. Così dal riconoscimento della non università degli ammassi di spoglie di Diatomee in condizione fossile o semifossile risulta l'importanza per il Geologo di tenere esatto conto dei depositi di quelli organismi, che può incontrare nelle ricerche stratigrafiche. Di tale argomento ebbi a trattare ultimamente avanti l'Accademia, (Sessione III^a ai 25 Marzo ultimo) e me ne porse l'occasione lo scoprimento fatto dal Ch. Professore Capellini nelle montagne Livornesi di uno scisto formato dall' agglomeramento di infinite spoglie di Diatomee, del quale scisto gentilmente mi fece parte. L'esame di quelle minutissime forme organiche, oltre alla dimostrazione della natura marina di quella formazione, mi fece ritenere che quelle avessero vegetato e vissuto in acque marine poco profonde, presentando in questo marcatissima differenza con gli importanti depositi di Diatomee marine, che conosciamo nel versante Adriatico, nei quali è dominante la forma discoidale delle Coscinodiscee, che sogliono riguardarsi come forme abissali di mare profondo. Oltrechè da analisi istituita dal Rapporto preliminare su le ricerche del « Challenger » (che venne inserita negli Atti della Società Reale di Londra) intorno agli scandagli fatti e su le osservazioni delle Diatomee esistenti in Italia e specialmente quelli del versante Adriatico ne dedussi che quel deposito dovette formarsi in un mare glaciale o almeno tale, che nella profondità mantenesse una temperatura costante appena superiore a 0°. Tale deduzione viene ancora confermata dal fatto, che non poche specie di crostacei ritrovati allo stato fossile in Sicilia e nelle coste dell'Italia, e che si riguardavano come specie perdute, sono state tratte con la draga viventi al fondo del mare del Nord e dell' Atlantico, i quali mantengono negli imi loro recessi la temperatnra superiore a 0° per qualche frazione di grado soltanto.

Ma nell'istituire delle indagini sul punto contrastato dell'epoca della comparsa delle Diatomee, che alcuno pretendeva essere stata in coincidenza con il *diluvium*, mentre pure evidentemente dimostravasi che la formazione dei noti banchi o depositi di Diatomee in Italia e altrove rimontavano all'epoca terziaria, volli fare una corsa in Galizia nell'Agosto del 1873 a visitare le famose miniere di salgemma a Vielizcka, sperando potere ivi incontrare con gli altri prodotti marini alcuna prova delle Diatomee, che dovettero vegetare nell'antico mare *Germanicum*. Fra i diversi saggi, che riportai da quella

miniera, ci fu della lignite, che in uno strato di pochi centimetri traversava un banco compatto di salgemma. Questa lignite di aspetto pulverulento e non affatto piceo, di odore infetto, e che ricordava il fetore esalante da alghe, che si bruciano per isolare le Diatomee, non sembrando potere constare altro che di alghe o detriti vegetali fluttuanti, mi fece ritenere che vi avrei riscontrato le valve silicee di quelle. Nè andai errato; che dopo avere convenientemente trattato quel combustibile terminai per incontrare fra le particelle silicee isolate dall'azione ossidante degli acidi azotico e cloroidrico alcuni pochi frustuli perfettamente riconoscibili. Da questo fui condotto ad analizzare un minimo straterello di lignite compatta e picea della spessezza di una linea, il quale giaceva in un terreno marino appena di qualche metro superiore all'eocene nel territorio di Urbino. Questo saggio bruciato convenientemente in un tubo a combustione in un fornello a gaz, nel mentre che il tubo veniva traversato da leggera corrente di ossigeno, poscia trattata la cenere con i sudetti acidi, mostrò non poche Diatomee marine e fluviatili, che io potei esattamente determinare. Tale risultato mi suggerì di tentare a scoprire, se nell'epoca carbonifera, cioè al principio dell'epoca paleozoica, avessero esistito le Diatomee, mentre nel portarsi il pensiero alle antiche foreste vergini, che diedero origine agli immensi depositi del carbone, sembravami si riunissero in quelle le circostanze, sulle quali ha luogo la vegetazione delle Diatomee. Il meglio sperabile che attendibile successo avuto nell'analizzare un saggio di carbone di Liverpool, nel quale potei riconoscere e determinare più Diatomee, mi fece temere alcun involontario errore, ad onta che avessi già adoperato ogni sorta di precauzione. Ma nel ripetere la prova con parte dell' istesso carbone e con nuovo provino ne ebbi identico risultato, riconoscendo gli stessi tipi, e così fui certo di non essere caduto in errore. Eguale risultato ebbi con campioni di Cannell Coal Inglese, con carbone di Saint-Etienne e con altri di altre provenienze, e ad ogni volta volli egualmente fare la controprova ad acquistare il convincimento della realtà di tale risultato. Per tal modo fui fatto certo che le Diatomee avevano esistito all'epoca del carbone, e quindi al principio della remotissima epoca secondaria. E questo corrisponde esattamente a quanto io diceva, quando dimostravo la dipendenza della vita animale nelle acque dall'azione delle Diatomee; e quindi ne deduceva che le Diatomee *per lo meno* avevano dovuto fare la loro comparsa su la terra dal primo momento, nel quale apparvero i primi animali. Ed aggiungevo, che sarebbe venuto il momento, nel quale avremmo incontrato alcuna prova materiale incontrastabile di tal fatto; ma

quando io venivo a tale affermazione ero ben lontano dal credere, che io stesso sarei stato così fortunato per indicare a chiunque tale prova.

Ed invero, chi sarà cui non salti subito agli occhi l'importanza, che deve avere la constatazione certa della esistenza di un qualunqne organismo in epoca così estremamente remota? Perciò appunto con grave dispendio si va ricercando nelle viscere della terra, fra le assise delle roccie, che l'una all'altra si sovrappongono, e in particolar modo nelle miniere di carbone fossile a registrare con ogni cura qualunque minima traccia di corpi organizzati animali o vegetali, o se ne va notando anche semplicemente le impronte, quali unici monumenti, che ci possano in alcun modo narrare la storia delle età, che furono avanti che l'uomo abitasse questa terra. Ma in fatto di organismi vegetali non vi sarà forse chi ignori, che il botanico allora soltanto può con sicurezza determinare una specie quando possa contemporaneamente avere sott'occhio non soltanto una foglia o uno stelo ma insieme a questi il fiore e il seme; cosicchè mai o quasi mai si potrà con tutta certezza asserire, che in una lontanissima epoca geologica, come l'età del carbone, esisteva tale e tale specie vegetale. Ma la natura silicea della cellula diatomacea e la sua estrema minutezza ha permesso, che quella si conservasse in tutta la sua integrità, cosicchè in qualunque tempo potrà essere riconosciuta dal Micrografo, che si rese famigliare lo studio di quelle minutissime forme per modo, che ogni particolarità nella forma e nei dettagli delle valve potrà essere notata con eguale facilità e certezza che su un frustulo preso in condizione vivente. Di qui la maraviglia che provai nell'incontro di Diatomee, che rinvenni fra i resti silicei delle ceneri del carbone, e che certamente non ci si trovavano fortuitamente, ma perchè coetanee a quello, nel riconoscere a prima vista le forme più familiari, in modo da poterne con ogni facilità determinare il genere e la specie, non presentando la minima differenza dalle forme tipiche attualmente vegetanti. L'importanza di tale osservazione fece che io non risparmiassi precauzione alcuna, la quale escludesse qualunque più lieve pericolo di involontario errore. Quindi ebbi cura di adoperare nell'analisi dei nuovi provini di vetro, avendovi anche fatto bollire per qualche tempo una forte soluzione di potassa caustica, la quale avrebbe attaccato e disciolto qualunque Diatomea o altra particella silicea, che casualmente ci si trovasse. Però la migliore assicurazione della genuinità del risultato ritenni dovere essere la consonanza della controprova, che ebbi cura di fare in ogni volta, senza che mai trovassi discordanza fra le forme specifiche, che si incontrarono nella prima e nella seconda esperienza, cosic-

chè nei diversi carboni ritrovai nell'uno alcuni tipi, che non rinvenivansi nell'altro.

La presenza delle Diatomee, che ho potuto constatare quasi in ogni carbone, ci rende conto della formazione di quello risultante dalla decomposizione di numerosissime generazioni di organismi vegetali costituenti le primitive foreste. L'accumulamento dei detriti, nel formare una specie di umida torba, presentò favorevole condizione allo sviluppo delle Diatomee; le spoglie di queste rimasero ad attestarci la loro coesistenza ai vegetali che nel lento processo degli anni subirono la carbonizzazione. Nella immutabilità della forma tipica della Diatomea fin nelle sue minime particolarità leggiamo espressa a chiare note, che *almeno* nell'ordine delle Diatomee la specie è immutabile e assolutamente costante. Nè vale il dire contro l'estensione di tale legge a tutti gli organismi, che più è semplice un essere organico tanto più sarà difficile la deviazione dalla forma tipica. Chiunque resesi famigliare la conoscenza delle Diatomee sà non essere infrequente l'incontrare delle forme anormali e mostruose, le quali riproducendosi (come per alcuni generi talvolta accade) per temnogenesi, dovrebbero perpetuarsi, costituendo sempre nuovi tipi. Nel vedere come questa nuova apparizione di tipi fra le Diatomee non si dia, siamo costretti a riconoscere, che providamente in questo come in tutti gli altri ordini di esseri i casi teratologici non sogliono essere fecondi; il che conferma come la immutabilità delle specie sia legge costante. Così pure chiunque rifletta, come nella economia della natura e nella infinita varietà di fenomeni che vi si manifestano riconoscesi pur sempre la semplicità delle leggi, che li regolano; dalla comprovata perennità dei tipi nell'interessantissimo ordine delle Diatomee sarà dato l'arguire alla costanza della specie in ogni altro ordine di esseri; così che se le circostanze climatologiche e le diverse influenze esterne possono determinare qualche variazione, questa potrà bensì portare a costituire una razza o una varietà; però non potrà eccedere i limiti della specie.

Quanto abbiamo sin qui ragionato appartiene alle cognizioni generali, riguardanti le Diatomee nella loro costituzione, nella loro natura e composizione e intima struttura, nella parte interessante e benefica, che fungono nella economia della natura, nel loro processo di riproduzione, e nelle leggi biologiche, che le reggono, nelle influenze degli agenti chimici e fisici su di esse, e nella loro primitiva antichissima comparsa su la terra, e nella perpetua stabilità delle forme loro. Mentre però che io veniva man mano a queste conclusioni, non mi mancarono circostanze ad occuparmi più special-

mente delle diverse curiosissime forme delle Diatomee e della determizione delle specie, entrando nello spinosissimo campo della tassonomia e morfologia. La squisita gentilezza dell'illustre Malacologo Inglese signor Gwin Jeffreys mi fornì interessantissima occasione a simili studj con inviarmi un saggio di fango estratto per mezzo della draga dalla profondità di 2435 passi (fathoms) nell' Atlantico. In questo materiale rinvenni moltissime forme organiche di Rizopodi, Radiolarie ed altri generi: ma quelle che richiamarono tutta la mia attenzione furono le Diatomee, delle quali dopo avere dato breve cenno generico in una prima comunicazione fatta all'Accademia nella Sessione V^a del 3 Aprile 1870 più di proposito ragionai ai 3 Marzo 1871 avanti l'istessa Accademia. In tale occasione diedi un elenco di una trentina di tipi differenti da me determinati in quel fango sopramodo ricco in Coscinodiscee, che sono generalmente forme abissali: e fra quelle notai una che a buon diritto avrebbe potuto formare un nuovo genere per una circostanza di una cornice bipartita, che si sovrappone distinta dal disco, che perciò ritenni provvisoriamente per un *Coscinodiscus*, quale per tale particolarità nominai *C. anulatus*. Così riconobbi in quel fango altra bella forma, che nominai *Asteromphalos Geffreysianum* dall'illustre Naturalista, che mi fornì il materiale, riconoscendolo per nuovo, ed affine all'*A. Hiltonianum* (= *Asterolampra Hiltoniana*, Grev.) Una *Euodia*, che non presentava il profilo gibboso nella linea ventrale mi fece sospettare non fosse altro che la forma giovane della *Eu. gibba*; perciò non potendo accertarmi del vero, la riguardai come una varietà di quella, e la dissi *Eu. gibba*, var. *Atlantica*. Affine a questa è l'*Hemidiscus cuneiformis*, Wallich. unica specie fin ora conosciuta di *Hemidiscus*, della quale incontrai più esemplari: alcuno ad onta di qualche particolarità non notata da Wallich credetti riconoscerlo per *H. cuneiformis*; però un altro, che vedevasi assolutamente privo di punti submarginali più distinti, mi persuase trattarsi di una nuova specie di *Hemidiscus*, che dissi *inornatus*. Similmente trovai discrepanza fra il *Triceratium flexuosum*, Brigt. e un *Triceratium* del materiale esaminato, per la circostanza di una setola o punta sporgente a ciascuno degli angoli di questo; e tale discrepanza essendo l'unica mi persuase non doversi indicare se non come una varietà, e perciò aggiunsi all'elenco il *Triceratium flexuosum*, var. *setigerum*. Più osservazioni dovetti fare intorno il genere *Rhaphoneis* o *Doryphora*, di cui incontrai numerosi esemplari di più specie, come pure mi avvenne per le *Synedre*. Però fra queste oltre alle specie *Sy. Doliolus*, Wallich e *Sy. laevis*, *Ehrnbg*. un'altra forma frequente nel materiale in discorso lanceolata, a vertici rotondato-

cuneati, strie trasverse distinte non interrotte, pseudonodulo assente, contornata da sottile linea o solco, dovetti riconoscere per nuova; la quale specie volli intitolata al sommo Naturalista e Micrografo Alfonso de Brebisson, al quale io aveva particolari titoli di obbligazione, e che riguardai quale mio maestro; e perciò volli nominare tale nuova forma *Synedra Brebissonii.*

Altra occasione a dare un piccolo elenco di Diatomee marine mi si offerse nella estate del 1872, quando nella prima metà di Luglio l'Adriatico si mostrò in vastissimi tratti ricoperto di certe faldelle muccose galleggianti, che aderivano al corpo dei bagnanti, ed impedivano nell'immenso loro accumulamento la manovra delle reti ai pescatori. Tale singolare fenomeno, che diede luogo agli studi di diversi Naturalisti, i quali ne formularono diverse opinioni, fu da me interpretato come una straordinaria attività vitale delle Diatomee determinata da circostanze ignote, le quali impigliate nel mucco, che sempre ne accompagna la riproduzione, erano trascinate dal fondo alla superficie per l'azione delle aderenti bolle di ossigeno. Tale mia opinione trovossi in accordo con la conclusione del Rapporto fatto dal Ch. D. Syrski al Governo Austriaco, e che venne a mia notizia dopo che ebbi fatta la mia comunicazione all'Accademia nella Sessione I^a dell'Anno XXVI in data del 13 Decembre 1872.

Però la persuasione della dubbiezza, che necessariamente deve rimanere su le osservazioni riguardanti la vita delle Diatomee e su la loro morfologia, allorchè siamo ridotti a ragionare sopra forme in condizione fossile o semifossile ed in raccolte mescolate, mi condusse a ricercare località favorevoli a questi studii e perciò dove l'osservazione microscopica potesse istituirsi in località assolutamente attigua al mare. A procurarmi tali condizioni più volte mi sono portato nell'Istria e nella Dalmazia, e sempre ebbi da trovarmi ampiamente compensato del disagio e del dispendio dalle osservazioni interessanti e dalle molteplici utili raccolte colà fatte. Nelle sessioni V^a e VI^a dell'anno 1873, lessi una relazione dei risultati ottenuti in due viaggi fatti da me nel 1869 in Istria e nel 1872 in Dalmazia a Spalato e a Lesina, dando insieme una nota delle specie determinate in quelle occasioni. Nell'Istria e principalmente a Pirano le specie da me determinate furono ottantotto, fra le quali incontrastabilmente la più interessante fu la *Synedra*? *Normaniana*? Grev. = *Campylostilus striatus*, Shadb. Questa *Synedra* è la più singolare fra tutte, e sotto tal nome venne figurata e descritta da Greville nella Serie VII^a delle = *Descriptions of New and Rare Diatoms* = (*Quarterly Journal of Microscopical Science*, 1862). Essa fu ritrovata su dei tronchi di mo-

gano provenienti dall'Honduras, ed io ne ho una preparazione originale, che acquistai a Londra dal celebre costruttore di Microscopj sig. Ross sotto il nome di *Campylostilus striatus*, Shadb. Tale circostanza mi pose in condizione di identificare la specie Grevillanea con quella dell'Istria, la quale ultima non differisce in altro che nell'essere molto più piccola , e quindi da indicarsi come varietà *Adriatica*. L'aver poi trovato questa rara Diatomea vivente sopra una conferva mi portò a notare la circostanza della sua disposizione radiante attorno l'alga, essendo infisse per il rostro più lungo e con la cavità all'esterno. In Pirano ancora ebbi agio di osservare la singolare forma assunta dall'endocroma all'interno della *Striatella unipunctata* , sotto l'aspetto di un gruppo raggiante di corpi fusiformi terminanti in tenuissimi fili, che si protendevano al perimetro della valva, della quale apparenza procurai darne l'idea con una figura annessa a meglio richiamare l'attenzione del Biologo , mentre quella modificazione o altra simile da notarsi facilmente in certe epoche nelle Diatomee ho ragione di credere alluda al processo di riproduzione. Queste ed altre osservazioni potei fare nell'Istria, le quali fecero, che non mi trovassi mal compensato della mia gita; ma ben altrimenti proficua riescì l'escursione fatta nella Dalmazia, e in particolare a Spalato e a Lesina, dove oltre l'interesse delle memorie archeologiche e la varietà dei costumi la condizione topografica le rende stazioni gradite e di preferenza per i Naturalisti, e specialmente per quelli, che si occupano dello studio su la vita del mare. L'elenco delle specie da me colà raccolte e studiate nel lasso di un paio di settimane ne novera novantotto tipi differenti , fra i quali diversi presentarono il maggiore interesse. Precipuo fra questi fu un tipo, al quale nulla di simile mi fu dato incontrare nè nelle moltissime mie raccolte e preparazioni; nè nei diversi Autori , che trattarono delle Diatomee, e perciò trovai necessario unire alla descrizione di quello la figura di due esemplari di quel tipo, facendone trarre il disegno dai fotogrammi dei due soli individui incontrati in due raccolte diverse. La forma arcuata, che presentano, farebbe pensare alle *Eunotiae*, ma l'assenza di canaliculi le esclude dal genere *Epithemia* , e la mancanza di noduli terminali vieta l'ascriverli alle *Eunotiae*. Perciò ho dovuto riguardarli come genere e specie nuova , che dalla forma un poco ritraente il profilo dell'orecchia umana credetti nominare *Auricula Amphitritis*. Una *Navicula* rarissima ritrovai quale con segno dubitativo (?) nominai *Jamaicensis*, Grev., quantunque nei due esemplari incontrati nell' Adriatico non abbia potuto scorgere la linea di punti alla periferia indicati da Greville , e che i due

vertici non siano lievemente prodotti. Ma tale differenza è di poco momento e attribuibile al diverso sviluppo e il non vedersi dei punti periferici può dipendere dalla turgidezza dei frustuli, che con l'ombra prodotta mi impedirono il distinguerli; e perciò a non rischiare di creare senza necessità una specie nuova e un nuovo nome la dissi provvisoriamente *N. Jamaicensis* (?) Grev. Lo stesso mi avvenne per un *Triceratium*, che ritrovai copioso, e con eguale riserva dissi *Tr. tridactylum* (?) Brigt. Il segno dubitativo in tale determinazione fu da me apposto per alcune particolarità, che vengono ritratte nella figura data da Brigtwell, ma non ricordate nella frase descrittiva, e che non concordano con la forma Dalmata. Quella è così concisa, che mai non si arriverebbe a sospettare, che il disegno del *Tr. tridactylum* fosse precisamente quello, che si definisce: e questo valga a far conoscere quali difficoltà si presentino nelle determinazioni delle Diatomee, per cui ad onta di alcune divergenze nella forma da me trovata e il tipo Brigtwelliano, nella coincidenza delle condizioni precipue preferii riguardarla per *Tr. tridactylum* (?) allo stampare nuove specie con non abbastanza giustificata necessità. Non fu però lo stesso con una elegante Diatomea, che riconobbi per *Glyphodesmis*, genere istituito da Greville, e che novera una sola specie, la *Gly. eximia*, Grev. ad aspetto clatrato, sul quale carattere principalmente fu stabilita quella specie. Ma nella nostra specie non ha luogo, perchè 1.° i granuli non sono quadrati, e 2.° perchè i ranghi interrotti da linea centrale non si corrispondono: ed altra particolarità viene presentata dalla forma Adriatica in questo che le serie di granuli si estendono quasi sino a i due estremi vertici, mentre nel tipo Grevilleano i due vertici presentansi per notevole spazio lisci. Con tutti questi riflessi dovrà riconoscersi che a buon titolo io abbia fatto conoscere questo tipo con diverso nome specifico, dicendolo *Glyphodesmis Adriatica*. A Lesina parimente ebbi la fortuna di osservare il modo di riprodursi di una *Mastogloja*, e della quale ho tenuto discorso, a confermare la teoria della blastogenesi nelle Diatomee. I risultati ottenuti nella prima mia gita in Dalmazia furono tali da ricondurmici altra volta nel 1874, e tante nuove forme ho incontrato di Diatomee, e tante osservazioni ho fatto intorno alla loro biologia da avere argomento copiosissimo per un lavoro, che devo rimettere ad altra occasione, come quella che mi farebbe soverchiamente passare i confini, che mi sono assegnati.

Le interessanti raccolte ottenute specialmente nei due miei viaggi fatti in Dalmazia mi persuasero della utilità, che ne verrebbe alla Diatomologia

dal moltiplicarsi degli studiosi o anche dei raccoglitori, mentre chiunque ha luogo di vedere sotto il Microscopio delle Diatomee, nel mentre che trovasi rapito dalla vaghezza delle forme, rimane attonito e quasi atterrito al pensare la difficoltà di riscontrare nella vastità del mare organismi di tanto maravigliosa minutezza. Quindi è che credetti far cosa vantaggiosa ponendo chiunque in condizione di profittare della mia esperienza con descrivere le località, dove vegetano le Diatomee, ed i caratteri esterni salienti, che ne rivelano la presenza, e i modi diversi di ottenere delle belle raccolte, di guisa che fosse anche dato a persona estranea a questo studio il coadiuvare l'avanzamento della scienza con fornire al Micrografo nuovi ed abbondati materiali. Nel parlare della flora marina, la quale fuori di ogni dubbio mentre che è la più ricca e interessante, è ancora la meno conosciuta, nel diffondermi su i molteplici mezzi a ottenerne raccolte, dissi essere facile e ottimo mezzo di avere belle e rare specie l'indirizzarsi a taluni pesci e specialmente ai molluschi, i quali, cibandosi di Diatomee e simili organismi microscopici, sogliono sempre avere nel loro stomaco le spoglie silicee che necessariamente rimangono indigerite. Avendo fra i migliori cacciatori di rare Diatomee indicato le Salpe, come quelle che mi avevano fornito materiale ricchissimo di studio, a dimostrare l'opportunità di indirizzarsi per lo scopo a questi animali, dopo avere dato nella Sessione IV^a del 21 Marzo 1875 le = *Istruzioni per chi voglia raccogliere Diatomee* = nella Sessione seguente del 25 Aprile sotto il titolo di = *Contribuzione alla florula delle Diatomee del Mediterraneo* = feci argomento al mio dire quanto io avevo incontrato nell'esame microscopico del contenuto dello stomaco di una sola *Salpa pinnata* pescata a Messina, il quale lavoro va accompagnato da una Tavola di illustrazione. La materia raccolta nella cavità gastrica del mollusco allo stato di secchezza appena avrebbe raggiunto il peso di mezzo grano; quindi difficoltà di operare su così poca materia senza disperderne specialmente nelle molte lavande e successive decantazioni, che ne dovetti fare. Con tutto questo arrivai a farne due preparazioni, su le quali intrapresi a determinarne le forme contenute. Però, in mezzo a quantità di frantumi di Diatomee, trovandomi frequentemente avanti forme organiche o troppo ambigue o rappresentate da insufficienti esemplari, arrivai a determinare novantasette tipi specifici di Diatomee. Di questi alcuno presentasi interamente nuovo, alcuno non si conosceva sin ora altrochè allo stato fossile, altro infine riscontrasi nuovo all'Europa e ai nostri mari. Oltre che le abitudini delle Salpe che le porta a vagare a traverso il mare in cerca di cibo fa, che le Diatomee, delle quali

fan preda, il più frequentemente siano quelle specie appunto, che sono per lo più le meno conosciute, perchè sono vegetanti liberamente nella ampia superficie del mare, e perciò soglionsi dire forme pelagiche a distinguerle dalle littoranee che sono quelle, che vegetando sopra le alghe in unione a quelle sogliono abbondare attorno le roccie al lido, e quindi riescono più ovvie ad incontrare. Fra queste sono da ricordarsi i *Bacteriastrum*, i *Chaetoceros* e le *Rhizosolenie*, e di tutte aveva fatto pasto la nostra *Salpa*, quantunque nella nota delle specie io non abbia notato le *Rhizosolenie*, perchè la loro presenza non era attestata altro che da diversi esemplari dello sperone, che è la sola parte che meglio resiste perchè più massiccia. Fra i *Chaetoceros* uno l'ho dovuto riguardare come nuovo, e dalla provenienza lo dissi *Messanense*. La forma del loculo interno della cellula a profilo di un oblungo esagono depresso con la circostanza del corno o setola, che termina il frustulo da una parte e dall'altra, il qual corno è formato da due fili anastomosati per ben due terzi della lunghezza e quindi divaricati in due corni terminanti a punta e ornati da minuta linea spirale di denticuli, è tale da non confrontarsi con alcuna delle specie conosciute; ed incontrandosi rappresentata da più esemplari mi autorizza a riguardarla per nuova. Un elegantissimo tipo fra i contenuti della cavità gastrica della Salpa è un *Asterolampra* a 7 raggi, che avendo incontrato una volta con le due valve unite ne ho voluto dare la figura a mostrare quanto in altra occasione ho notato, che, cioè, in questo genere le due valve si uniscono sempre in modo che le parti omologhe si intersechino. Tale bellissima forma ho incontrato più volte nel Mediterraneo e nell'Adriatico in esemplari di due diverse grandezze cioè gli uni di diametro della metà minore degli altri. Nei piccoli esemplari non v'è da esitare a riconoscerli per *A. Marylandica*, Grev. Ma negli esemplari maggiori le aree radiali terminano sempre a qualche distanza dalla periferia, ed ognuna di quelle termina con una protuberanza o pseudonodulo. Tali circostanze nel dubbio che abbiano sfuggito all'attenzione di Ehrenberg (ad onta che la specie Ehrenbergiana siasi da me esaminata in una preparazione di Möller e riconosciuta conforme ai piccoli esemplari) mi fa riguardare la forma grande come una varietà della *Marylandica*, e come è propria dei due mari, che circondano l'Italia, la noterò come varietà *Ausonia*. Altra forma più elegante senza esitazione fu riconosciuta per *Asterolampra Rotula*. Grev. Ancor questa Diatomea si presentò più volte e con diverso numero di raggi. Questo tipo non fu finora conosciuto se non che fossile, e rappresentato da esemplari incompleti, che si

ebbero dall'interessante deposito Americano detto *Monterey stone*; e perciò sin ora io soltanto ho potuto su i miei esemplari accertare il numero della finissime serie di punti nei segmenti granulati, le quali sono 2200 al millimetro. Notai ancora un piccolo *Asteromphalos* non raro ad incontrare. Questo piccolo tipo non confronta con alcuna delle molte specie, che troviamo descritte, se non che può riguardarsi come affine soltanto all'*Asteromphalos Brookei*, ma ne differisce per l'assenza delle proiezioni spiniformi nella piegatura delle linee ombilicali, per il non presentare alcuna costrizione nell'area del raggio di mezzo o *obsoleto*, e per la forma esattamente lineare e più larga delle aree radiali, le quali particolarità danno al nostro tipo un carattere totalmente differente alla specie di Greville e più fatticcio, percui lo nominati. *A. robustus*. Nuova ancora al Mediterraneo è la *Cocconeis excentrica*, Donkin, la quale singolarissima forma non fu pescata altrove che nel Mare del Nord su le coste del Nortumberland in Inghilterra; e che ora sappiamo vivente nei nostri mari. Ma molto più singolare è, che nei nostri mari temperati come il Mediterraneo riscontrasi la singolarissima *Synedra Thalassotrix*, studiata e descritta per la prima volta dal Professore Cleve di Stocolma come incontrata alla superficie del Mare del Nord a 60,° 23′ di latitudine e a 53, 43′ di longitudine e nello Stretto di Davis lat. 6,° 43′ e long. 53,° 43′. L'istessa Diatomea fu in seguito pescata nel 1875 dalla nave inglese « *Valorous* » che fu mandata allo Stretto di Davis per approvigionare la spedizione Artica della « *Alert* » e della « *Discovery*; » quindi dal Professore Dickie fu descritta come nuova e nominata *Sy. Geffreysi*, il quale nome però non può essere ritenuto per la precedenza, che si deve al nome, che primitivamente gli fu imposto. La singolarità di questo tipo consiste principalmente nella sua grandezza, mentre ne ho misurato alcun esemplare, la lunghezza del quale era di tre millimetri, la quale misura non so che fin ora conoscasi raggiunta da alcuna Diatomea. Ecco pertanto provato, che un organismo, il quale fu riconosciuto estremamente diffuso nei mari polari Artici vive altresì nelle acque temperate del Mediterraneo, presentando così nuovo argomento del pochissimo, che noi conosciamo su la distribuzione geografica di quelle. Questo pertanto deve servire di stimolo a quelli, che intendano occuparsi nello studio del microcosmo, il quale sarà sempre sorgente inesausta di soddisfazioni al micrografo, specialmente a quello che prenda a indagare le manifestazioni della vita organica del mare, nel quale studio il contenuto della cavità gastrica di un pesce o di un mollu-

sco gli offerirà facilmente abbondante materia di ricerche con probabilità di imbattersi a vedere nuove e interessanti forme.

Ultimi miei lavori tossonomici, oltre alla determinazione di una *Pinnularia stauroneiformis*, Sm. in raccolta pura fatta presso Rocca di Papa, la quale forma però dovetti indicare come varietà, dicendola *Latialis*, e che accennai, furono la descrizione di una *Cymbella Pisciculus*, Greg. e l'analisi microscopica dello scisto a Diatomee marine nuovamente rinvenuto dal Professore Capellini nelle montagne Livornesi. Tanto la *Pinnularia* che la *Cymbella* mi posero in grado di verificare, che ambedue i tipi in raccolte eccezionalmente pure, quantunque presentassero frustuli in ogni grado di sviluppo e perciò di diverse grandezze, pure presentavano tutti le strie egualmente fine in ogni genere in modo da non differire su tale riguardo la forma più piccola embrionale dalla forma adulta e più sviluppata. Da tale circostanza arguivo, 1.° che le Diatomee hanno l'auxesi bilaterale, ossia che lo sviluppo ha luogo nelle due estremità; 2.° che l'eguale finezza delle strie non avrebbe luogo se la riproduzione si facesse per temnogenesi: 3.° che dunque il numero delle strie talvolta e con alcuni tipi di Diatomee può avere valore diagnostico, e costituire un carattere specifico. Un argomento di tanta importanza come questo ritengo sia stato trattato con troppa leggerezza, e che spesso la differenza nel numero delle strie assegnato ad un istesso tipo, provenne da inesattezze o errore per parte degli osservatori. Nel ragionare poi della *Cymbella Pisciculus* potei narrare la straordinaria moltiplicazione accaduta in numero incalcolabile di frustuli in tempo non più lungo di una dozzina di ore. Questo avvenne in mia casa e quasi sotto i miei occhi nella primavera dello scorso anno, quando due piccole masse muccose jaline, che racchiudevano numerose *Cymbelle*, poste da me in vaso di vetro con alquanto di acqua alla sera, nella mattina seguente avevano assunto una tinta opaca ocracea per lo strabocchevole numero di frustuli, che vi si erano riprodotti.

Ma l'analisi istituita sul nominato nuovo deposito di Diatomee marine delle montagne Livornesi, nel quale riconobbi e determinai quarantatrè fra generi e specie di Diatomee, che vi si racchiudono, mi condusse a discorrere delle indicazioni, che dai caratteri delle Diatomee potevansi trarre intorno le circostanze, nelle quali quelle dovettero vegetare. Così dalla qualità delle forme, che si racchiudono in quel deposito, generi e specie, che incontrandosi continuamente e in abbondanza sopra le alghe vegetanti sugli scogli e ovunque le acque siano poco profonde e in ogni litorale, credetti non andare errato

nel trarre la deduzione, che quel deposito doveva essersi formato in un estuario di leggera profondità. Però il Ch. Professore Capellini da vestigia di altre forme organiche e specialmente di dicotiledoni, che ritrovansi negli stessi strati, credette riconoscere, che questo deposito del versante Mediterraneo appartenga al medesimo orizzonte geologico che i notissimi depositi del versante Adriatico conosciuto fra la Romagna e le Marche, e specialmente indicati sotto i nomi di Mondaino e Senigallia e dipendenze. Però a tale congettura si oppone a mio avviso la circostanza che i depositi Italiani noti fin ora nel versante Adriatico sono quasi interamente formati da Coscinodiscee ed altri tipi disciformi, i quali sogliono essere quasi esclusivamente di mare profondo, e appartengono alle forme abissali. Perciò questi depositi potranno appartenere stratigraficamente all'istessa epoca, che vide formarsi il banco scoperto dal Capellini in quanto viene indicato dalle forme organiche superiori, che accompagnano gli uni e l'altro, senza però che ne consegua il doverli riconoscere cronologicamente come appartenenti all'istesso orizzonte. Così sarei di parere, che il deposito dei monti Livornesi fosse meno antico che quelli di Mondaino e di Senigallia. Parlando poi dei diversi depositi marini della nostra Penisola e della Sicilia nell' istituire un esame su le osservazioni fatte in tre anni dalla nave Inglese « *Challenger* » che quel governo liberalmente destinò a ricerche scientifiche sul mare, da ciò che venne raccolto su gli scandagli fatti in grandissimo numero nei diversi paraggi e su la presenza delle Diatomee alla superficie del mare, ne dedussi indicazione, che i depositi Italiani di Diatomee marine si erano accumulati in epoca, nella quale la temperatura del mare doveva essere glaciale. E tale congettura avvalorasi dal fatto, che molte specie di crostacei ritrovati a condizione fossile in Sicilia e su le coste dell'Italia, quali si riguardavano per specie estinte, furono ritrovate viventi al fondo dell'Atlantico, del mare del Nord nelle acque della Norvegia, e furono estratte con la draga dalle spedizioni Inglesi del « *Ligtening* » e del « *Porcupine* » e dal Professore Sars. Quindi si venne a conoscere, che quelle specie dovettero perire in Italia all'alzarsi della temperatura del mare, e quelle specie dovettero emigrare, onde ridursi in fondi marini, che sappiamo avere costantemente una temperatura prossima a 0.° Rimane pertanto dimostrato da questo esempio quanta luce possa irraggiare per il Geologo, che studiasi conoscere la storia della formazione degli strati componenti la crosta terrestre, dal progresso delle nostre ricerche e dall' avanzamento, che si potrà ottenere intorno la biologia delle Diatomee viventi, intorno le circostanze

che ne favoriscono lo sviluppo, e circa la loro distribuzione geografica e batimetrica.

Anche da quello, che la pochezza mia ha potuto raggiungere in questo quasi al tutto nuovo ramo di studi su quanto riguarda le Diatomee, non mancherà risultare evidentemente quanto un tale ordine di ricerche sia degno di attenzione per parte dei cultori della Scienza, e quanto di più possa attendersene, e quindi sia per largamente rimunerare quelli, che vorranno dedicarvisi. Io per mia parte benedico le mille volte il momento, nel quale mi determinai a tale genere di ricerche; questo con sempre nuovo e ognor crescente interesse mi occupa, ed in tanta tristizia di tempi mi distrae, togliendomi alle cure pungenti e dogliose. Se l'Astronomo nella considerazione dei cieli e nella incommensurabile moltitudine e grandezza degli astri e nell'ammirabile armonia dei loro movimenti contempla la Sapienza di quegli che tutto regge, con non minore evidenza manifestasi la grandezza del Creatore nella considerazione degli esseri infinitamente piccoli, fra i quali nessuno vorrà negare il primo posto alle Diatomee. Difatti quella varietà di forme di tanta eleganza, con la ricchezza di finissimo dettaglio, in organismi di così stupenda minutezza, in materiale così duro come la silice, eccita di per se stessa lo stupore. Ma abbiamo veduto la disposizione del citioderma a forma di minima scatoletta; di più ci fu dato conoscere il finissimo magistero di struttura tubulare nella costituzione della parete Diatomacea. Quanta perfezione in organismo, la di cui picciolezza lo rende invisibile ai nostri occhi! Aggiungi l'importanza delle Diatomee nella economia della natura, per la quale la meravigliosa fecondità e la celerità inaudita nella evoluzione vitale, che è loro propria, fa che il numero supplisca alla deficienza della mole. Chi sarà, che non sentasi meravigliato nel vedere, che presso ai poli al cessare della vegetazione delle alghe superiori subentri tanto più rigogliosa la vegetazione delle Diatomee, a fornire l'ossigeno necessario alla respirazione degli immani cetacei abitatori solitari di quei desolati paraggi, e in tale armonia della creazione non vorrà riconoscere la sapienza di chi destinò le Diatomee a rendere le acque tutte abitabili alla vita animale, togliendo che possano diventare sorgente di appestati miasmi con disporre che quelle facciano loro prò dell'azoto e dei gaz ammoniacali? Arroge la immutabilità delle spoglie silicee di queste benefiche interessanti creature, le quali spoglie accumulate a costituire enormi strati si conservano intatte per qualsiasi lunghissimo decorrere di secoli a narrare al Geologo la storia di quella formazione e le circostanze topografiche e termiche, nelle quali ebbe luogo.

In pari tempo il Filosofo nella perfetta identificazione di quelle forme in ogni benchè minima particolarità con le specie attualmente viventi riconosce la legge della immutabilità delle specie. E tale legge riconosciuta nelle Diatomee non può non essere comune a tutti gli altri esseri, mentre il progresso delle umane cognizioni in ogni ramo di Storia Naturale quotidianamente ci dimostra come tutte le manifestazioni della vita organica ad onta di molte apparenti divergenze e molteplici anomalie si mostrano rette da legge comune. Ecco pertanto come il soggetto di studio, il quale a prima giunta potrebbe apparire ozioso e di pura curiosità, purchè sia coltivato con perseveranza e di proposito, non manca di portare ad interessanti ed inattesi risultati. Chi avesse veduto Galvani tutto assorto a considerare il balzare della ranocchia priva della sua pelle al contatto di due diversi metalli non avrebbe mai immaginato che l'agente arcano il quale allora si rivelava alla mente del Filosofo in meno di un secolo sarebbe veduto con fulminea velocità trasportare i dispacci da una parte all'altra del mondo, mettendo in contatto le intelligenze dei due emisferi. Che se quanto finora conosciamo intorno le Diatomee non ci ha finora portato alcuna utilità di ordine materiale, non si vorrà per questo riguardare un tale studio come inutile, mentre l'umano intelletto nella sua connaturale insaziabile sete del vero prova il più puro godimento nell'acquistare nuove cognizioni, e specialmente quando di tempo in tempo gli si rivela il nesso, che esiste fra una verità e l'altra, così che il risultato di oggi gli facilita lo scoprimento di nuove verità nell'indomani, allargando sempre più l'orizzonte, e così avvicinandolo in qualche modo al sommo Vero, nel quale soltanto l'anima ritroverà la felicità vera e perfetta.

SULLA VARIAZIONE DI TEMPERATURA OSSERVATA NELLE ACQUE TERMOMINERALI

NOTA

DEL PROF. MICHELE STEFANO DE ROSSI

Nel volume straordinario di memorie scientifiche, che abbiamo avuto l'onore di preparare in omaggio al S. Padre per solennizzarne il fausto episcopale giubileo, io ho inserito una memoria intitolata: *La meteorologia endogena e la organizzazione degli Osservatorii sismici in Italia.* Cotesta memoria essendo alquanto estesa, non so se sarà conveniente riprodurre per intiero nei nostri Atti ordinari, come si è fatto di alcune altre trattazioni: certo almeno non potrà comparire fra i lavori accademici del corrente anno. Perciò volendo richiamare sollecitamente l'attenzione dei colleghi sopra un punto assai nuovo ed importante in quella memoria da me trattato, mi prendo la libertà di presentare oggi quel solo breve capitolo che riguarda il punto indicato, nello scopo anche di farne soggetto di utile discussione accademica.

Lo scopo della citata memoria è il dimostrare coi fatti, come tutti i fenomeni tellurici, provenienti da forze endogene nel nostro pianeta, si manifestino con una certa periodicità, e sotto la forma di aumento e decremento progressivo di intensità; cosicchè nel loro insieme costituiscono una vera Meteorologia speciale, alla quale credo opportuno dare il nome di *Meteorologia endogena.* Sotto questo punto di vista i terremoti non sono altro, che una delle tante manifestazioni di questa meteorologia endogena; ed essendo essi assai più frequenti di quanto si è creduto finora, massime nella forma microscopica, ho dimostrato esser necessario l'impianto e la organizzazione di osservatorii speciali per la sismica del suolo.

Ma oltre a ciò fra i varî fenomeni di origine endogena passati in rassegna e più o meno già noti, ho chiamato l'attenzione sulle variazioni di temperatura delle acque termominerali. Tali variazioni non osservate nè studiate finora, sono evidentemente un vasto e novello campo da esplorare per la endodinamica tellurica. Ecco adunque ciò che m'è sembrato meritare un primo esame in tale argomento.

Alcune poche osservazioni sulle acque termali e minerali, additano un fatto secondo me della più alta importanza relativo alla temperatura della crosta solida del globo. Niuno ignora che lo strato detto a temperatura costante varia di profondità nei luoghi diversi. Sappiamo del pari che la temperatura del suolo in molti luoghi non è in relazione col calore solare, ma invece in relazione con un calore èndogeno. Una prova ovvia ce ne offrono i terreni circostanti un vulcano od una sorgente termale, e lungi dai vulcani le caverne stesse ad elevatissima temperatura, come quella di Monsummano in Toscana. Vi sono luoghi invece dove l'acqua può sotterra convertirsi in ghiaccio. Tanto nel freddo quanto nel caldo terreno non sappiamo se la temperatura si mantenga costante; e posto che essa non fosse sempre uguale, il seguirne le oscillazioni sarebbe certo uno studio capace di fruttare importanti rivelazioni scientifiche. Molti fatti poteano far nascere il sospetto della esistenza di tali variazioni; e perciò nel programma del mio Bullettino pubblicato nel Decembre 1873 io raccomandava l'assidua esplorazione della temperatura almeno delle acque termali. Poco dopo ciò nel 1874 il Prof. Sebastiano De Luca nelle sue *Ricerche sperimentali sulla solfatara di Pozzuoli*, ragionando della temperatura delle acque sorgenti in quel cratere, riferisce di avervi eseguito osservazioni termometriche giornaliere cominciandole agli 11 Settembre 1868, proseguendole fino alla pubblicazione del suo lavoro. Da queste osservazioni egli dice essergli risultato che « la » temperie di quell'acqua aumenta proporzionatamente a quella dell'atmos- » fera; che nelle ore matutine e verso il tramonto del sole si nota in » quell' acqua un leggero abbassamento di temperatura,.... che può stabi- » lirsi la temperatura media di quell'acqua in 52 gr. cent., che raramente » si abbassa di qualche grado, ma che in qualche giorno come nelle ore » pom. del Settembre 1868, dal 17 cioè al 25, il termometro ha potuto se- » gnare una elevazione di temperatura compresa tra i 53 e i 59 cent. men- » tre gli abbassamenti giungono raramente fino a 49 cent. »

Questa pubblicazione del De Luca sembrava fatta per dimostrare giusta ed utile la mia raccomandazione. Alla quale per quanto io sappia due soli in Italia corrisposero dedicandosi a qualche osservazione su questo punto. Il Prof. D. Simone Medichini in Viterbo cominciò le sue osservazioni nelle acque del celebre Bulicame. Il sig. Ing. Angelo De Andreis in Civitavecchia procurò raccogliere qualche dato dalle acque termominerali Traiane. Il De Andreis per il primo notò, che nei giorni nei quali l'acqua Traiana sembrava più calda, il pendolo sismografico da lui osservato quotidianamente

mostravasi agitato. D'onde giustamente egli inferiva esistere probabilmente qualche intima relazione fra i tremiti del suolo e l'elevarsi la temperatura dell'acqua termale.

Le osservazioni poi del Medichini furono già da me quasi tutte pubblicate nel Bullettino del vulcanismo italiano, ma giammai discusse ed annotate. Tale discussione qui mi obbligherebbe a fermarmi molto sopra questo punto, ma in vista della novità dell' argomento non oltrepasserò i limiti naturalmente imposti ad un primo esame di questa ferace materia. Comincio dall'omettere la serie delle osservazioni del Medichini in parte già pubblicate; ometto pure il quadro che io ne ho ricavato per analizzarle. Mi contento accennarne i risultati, rimettendo a lavoro più esteso la particolareggiata discussione d' ogni punto. Esaminando l'andamento generale della temperatura vedesi, similmente all'osservato del De Luca in Pozzuoli, la temperatura dell' acqua elevarsi nell'estate ed abbassarsi nell' inverno. Ciò sembrerebbe accordarsi colla temperatura dell' atmosfera. Ma ponendo mente alla relazione che passa in ciascuna osservazione fra la temperatura dell' aria e quella dell'acqua vedesi ad evidenza che poca o nulla è l'influenza immediata della temperatura dell'aria su quella dell'acqua. L'acqua perciò eleva la sua media temperatura coll'elevarsi forse della media della temperatura del suolo. Ciò posto esaminando le oscillazioni del calore al di sopra ed al disotto della media di ogni stagione, io trovo le oscillazioni generalmente aver raggiunto massimi più elevati negli anni più ricchi di terremoti. Così i massimi della temperatura, salvo una eccezione, decrescono gradatamente col numero dei terremoti dal 1873 al 1874, e da quello al 1875 e 1876. Il Medichini fece le osservazioni quando potè recarsi sul luogo, che è abbastanza lontano da Viterbo; perciò alcuni mesi a seconda delle combinazioni riuscirono più fecondi di osservazioni, altri più mancanti. Ma presi i massimi osservati quali sono, senza pretendere di osservarvi nulla nel loro periodo e soltanto paragonandoli con la statistica dei terremoti italiani, ho trovato che tutti i massimi della temperatura delle acque termali corrispondono con periodi sismici e generalmente precedono i massimi sismici della penisola. La temperatura del Bulicame adunque si mostrerebbe in ciò concorde con lo studio dei terremoti microscopici, i quali pure generalmente precedono i massimi sismici sensibili. Si mostrerebbe pure concorde con le poche osservazioni sopra riferite del De Andreis, che trovò l'acqua Traiana più calda allorchè agitavasi il suo pendolo sismografico. Con questi risultati viene curiosità di esaminare in quali relazioni siasi ritrovato il peri-

do di riscaldamento verificato nella solfatara di Pozzuoli dal De Luca nel settembre 1868 coi fenomeni sismici di quel tempo. Fatto il confronto vediamo quell'elevata temperatura precedere immediatamente la ricomparsa dell'eruzione al Vesuvio, che avvenne ai primi di Ottobre. In tutti questi fatti adunque è lecito intravvedere, che mediante la alterazione della temperatura le acque termali rivelano l'andamento dell'endogeno lavorio, che finora attendevamo manifesto solo nelle grandi eruzioni e nei grandi terremoti.

Lo studio della temperatura delle acque termominerali in relazione ai terremoti, come si vede, è appena iniziato e già apparisce fecondo di risultati. Quanto non diverrà più importante poi quando se ne allarghino i confronti e si porti la indagine sull'andamento della temperatura meteorica durante i periodi sismici? Basti qui accennare l'importantissima osservazione fatta dal Denza nell'estate 1873, quando i terremoti imperversarono nell'Italia media e nella settentrionale. Allora appunto osservò il Denza che in Italia la temperatura si mantenne mai sempre più elevata che in Alessandria di Egitto. Oltre a ciò io vidi che furono in grande ritardo le pioggie autunnali, le quali però non sarebbero mancate per difetto di venti australi, ma per effetto di una misteriosa forza calorifera emanante dalla terra. Vedevansi i vapori acquei venire sulle ali dei venti del mare durante le regolari burrasche; ma giunti sulla terra sparivano, come se quivi dovessero dilatarsi per eccessivo calore. Intanto non mancavano violenti temporali evidentemente sismici nei luoghi stessi battuti dal terremoto. In quell'anno poi non si riordinò il circolo meteorico finchè non cessò il massimo sismico del Veneto e della Terra di Lavoro. Se a tutti questi dati della temperatura aggiungiamo la tradizionale e proverbiale afa terremotale, che fa presentire vicino il terremoto, dovremo persuaderci che nell'esame della temperatura endogena esiste un campo di ricerche utili e manifestanti una forma meteorologica nella endodinamica tellurica.

COMUNICAZIONI

Secchi P. Angelo – *Parole aggiunte sulla memoria* del Prof. de Rossi. In seguito alle cose esposte dal de Rossi nella sua nota, il ch. P. Secchi aggiunse la proposta di adoperare per lo studio delle variazioni nella temperatura delle acque termali, il metodo già sperimentato dal Becquerel, applicando un termo moltiplicatore elettrico, il quale darebbe anche a distanza la segnalazione delle variazioni di temperatura che subissero i due aghi metallici immersi nella sorgente termale.

Castracane Conte Ab. Francesco – Il ch. Sig. Conte Ab. Castracane fece osservare sullo stesso argomento, che la temperatura calda nell'estate e più fredda nell'inverno può venire dall'afflusso delle acque di pioggia durante l'inverno.

COMUNICAZIONI DEL SEGRETARIO

Lettera inviata a nome dell'Accademia all'Emo Card. Filippo De Angelis, contenente i dovuti augurii per l'onomastico di lui.

SOCI PRESENTI A QUESTA SESSIONE

P. A. Secchi Presidente, – Monsig. F. Regnani – Conte Ab. F. Castracane – P. S. Ferrari – Prof. M. Azzarelli – Prof. Tito Armellini – Prof. V. de Rossi Re – P. G. Foglini – P. F. S. Provenzali – B. Boncompagni – M. S. de Rossi, Segretario.

La seduta aperta legalmente alle ore 5 $\frac{1}{2}$ pom. fu chiusa alle 7 pom.

OPERE VENUTE IN DONO

1. *Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.* — Tome XXII. (Feuilles 32—36) N.° 4 et dernier. — Tome XXIII. (Feuilles 1—11). N.° 1, in 4.°
2. *Bullettino Meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, con corrispondenza degli Osservatorii di Piacenza e di Lodi, e delle altre Stazioni meteoriche del Piemonte* — Vol. VII. Num. 8, 31 Agosto 1872. — Num. 9, 30 Settembre 1872, in 4.°
3. CAPPANERA (Lamberto). — *L'Elettricista — Rivista mensuale diretta da Lamberto Cappanera,* Anno I, 2 Aprile 1877, N.° 4. — Firenze ecc. 1877 in 4.°
4. *Osservatorio di Pesaro — Osservazioni meteorologiche di* Ottobre, Novembre, Dicembre 1876, in 4.°
5. *R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena. — Programma pel concorso ai Premi d'onore dell'anno* 1876, in 4.°
6. *Rassegna Medico Statistica della città di Genova.* — Anno 1876. — Mesi di Novembre e Dicembre, in fol.
7. TODARO (Agostino). — *Hortus botanicus panormitanus,* sive plantae novae vel criticae, quae in horto botanico panormitano coluntur, descriptae et iconibus illustratae, auctore Augustino Todaro — Tomus primus — fasc. I—IV — Sumptibus Auctoris — Panormi 1875—1876. In 8.°

ATTI
DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA
DE'NUOVI LINCEI

SESSIONE VII^a DEL 17 GIUGNO 1877

PRESIDENZA DEL P. ANGELO SECCHI

MEMORIE E NOTE
DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

I PAPI E IL TEVERE

MEMORIA

DEL PROF. TITO ARMELLINI

La straordinaria e disastrosa piena del Tevere, nell'anno 1870, somministrò occasione al giornalismo liberale, per diffondere errori e calunnie contro il governo pontificio; provando con ogni genere di sofismi di fare ricadere le conseguenze di quelle naturali sciagure alla incuria e negligenza dei Sommi Pontefici, perchè disponendo di grandi capitali, li hanno dispersi in inutili spese di chiese, nè hanno cercato di intraprendere alcuna sorte di lavori diretti a frenare, o almeno temperare gli effetti delle inondazioni di questo fiume.

Il solo spirito di menzogna, proprio dell'iniqua volteriana scuola, cui i neovenuti in Roma appartengono, e che è l'anima della corrotta società, poteva slanciare un tanto insulto ai Papi, e con un tratto di penna cancellare la storia della Roma papale, la quale con le grandiose opere moderne che ne formano la sua gloria, attesta al contrario, l'amore indefesso e le cure solerti che sempre essi ebbero, per la metropoli del cristianesimo.

Che se in tempi più antichi, dalla degradazione materiale di Roma nel

medio evo, si volesse trarre argomento contrario, chi in tal fatta ragionasse, mostrerebbe assai poca scienza su la storia medio-evale. Questa però messa nel suo vero lume, tutta ricader ne fa la colpa su la preponderanza baronale, ribelle sempre e resistente ai Romani Pontefici. Tanto ciò è vero, che appena l'autorità pontificia si svincolò da quei lacci, ben tosto uscirono da Roma le prime e sublimi norme di leggi edilizie.

Mentre in tutte le altre città di Europa non si pensava ancora a tali generi di provvedimenti, dal Vaticano invece, donde ogni vero ed ogni bene ha raggiato e raggerà sempre nel mondo, con le celebri costituzioni di Sisto IV nel 1480, di Leone X nel 1516, di Pio IV nel 1565, di Gregorio XIII nel 1574, si migliorarono in una vasta scala le condizioni materiali tutte della grande metropoli dell'orbe cristiano, in ordine alla sua igiene ed al suo decoro.

Per ciò poi che riguarda il nostro speciale argomento del Tevere, solo la ignoranza più crassa, e la perfidia più vile s'arrabbatta a nascondere ed ecclissare lo zelo, di che sempre furono animati i Sommi Pontefici, per istudiare e porre in opera quei mezzi, che la scienza idraulica avesse potuto proporre, veramente efficaci ed atti a combattere ed impedire le piene, o almeno diminuirne i distruttori effetti, che incessantemente reclamavano seri provvedimenti.

Solo un cuore di ferro avrebbe potuto rimanersi impassibile allo spettacolo desolante che si rinnovava così frequentemente, specialmente in alcune epoche. E chi potrebbe neppur sospettare che nei magnanimi petti dei romani Pontefici, ripieni di quella carità, che tutte ha informato le grandi opere loro, potesse albergare per un solo momento l'indifferenza per tante pubbliche e private calamità, quante ne arrecarono le inondazioni del Tevere?

Frequenza delle inondazioni

Sia pur concesso, che assai più grandi fossero gli intervalli di tempo decorsi tra le 36 straordinarissime inondazioni ricordate da Jacopo Castiglione, dalla fondazione di Roma al Dicembre del 1598; anno memorando per la massima e più terribile piena dei tempi moderni, che di metri 2, 34 superò l'altezza di quella del Dicembre 1870, che pure segnò all'idrometro di Ripetta 17,^{m} 22.

Non potrà però negarsi, che tra le altre 10 più recenti straordinarie piene che seguirono quella del 1598 negli anni 1606, 1637, 1660, 1686, 1702, 1750,

1805, 1843, 1946, 1870, corsero tra esse tempi assai brevi, di 8, ed anche di 3 anni, con un solo massimo di 68 anni; sicchè l'intervallo medio ne risulta di circa 27 anni, capace però di mantenere sempre viva la memoria del flagello.

Il seguente paradigma ne mette in evidenza l'epoche, gl' intervalli, e le altezze idrometriche, che di queste piene straordinarie marcato avrebbe l'idrometro di Ripetta.

EPOCHE	Intervallo	SOMMI PONTEFICI	Altezza idrometrica
	Anni		
Decembre 1495	35	Alessandro VI	16,88
Ottobre 1530	68	Clemente VII	18,95
Decembre 1598	8	Clemente VIII	19,56
Gennaro 1606	31	Paolo V	18,26
Febbraro 1637	23	Urbano VIII	17,55
Novembre 1660	26	Alessandro VII	17,11
Novembre 1686	16	Innocenzo. XI	16,00
Decembre 1702	48	Clemente XI	15,41
Decembre 1750	55	Benedetto XIV	15,58
Febbraro 1805	38	Pio VII	16,42
Febbraro 1843	3	Gregorio XVI	15,34
Decembre 1846	24	Pio IX	16,25
Decembre 1870		Pio IX	17,22

Alle quali, se aggiungiamo le minori, ed ordinarie di circa 13^m, 50 d'altezza, con i quali il Tevere già deborda sulla Via di Ripetta, di queste, se ne contarono 24 nel solo periodo di 49 anni dal 1822 al 1871. (1)

Intervalli così brevi non poterono non rivolgere incessantemente cure paterne del pontificio governo, verso un soggetto di tanta importanza; e le rivolsero infatti; siccome dimostreremo; non ostante che la storia avesse confermato la dura sentenza dell'inefficacia dell'arte umana.

Inefficacia dei lavori degli antichi romani.

Quindi, data pure e non concessa la inoperosità del pontificio governo sulla sistemazione del Tevere, questo alfine sarebbe giustificato dal gran fatto, della inefficacia delle opere progettate, ed eseguite dagli stessi imperatori romani; non ostante la energia, la eccezionale potenza dei mezzi di

(1) Atti della Commissione istituita per studiare e proporre i mezzi di rendere le piene del Tevere innocue. – Prospetto delle Altezze giornaliere del pelo d'acqua del Fiume Tevere.

cui avean potuto disporre que' dominatori del mondo, e il massimo interesse da loro avuto per opera di tal fatta.

Questa sola riflessione sarebbe stata sufficiente, per avvilire chiunque, e farlo desistere da qualunque studio e impresa, diretta a correggere la fiera natura di questo fiume reale, cui domare non ebbero sufficiente forza gli stessi Cesari.

Chi è infatti, il quale, per poco che sia versato nella storia romana, non ricordi i progetti del primo di questi, e di Augusto suo successore ad *coercendas exundationes*: le cure di Marco Agrippa; l'impegno di Tiberio *ad moderandas Tiberis inundationes*, e il celebre progetto escogitato allora da quei sommi architetti, d'immettere la Chiana nell'Arno; di rivoltare la Nera, di chiuder lo sbocco al laco Velino, convertendo in palude la provincia Reatina, e di rivolger l' Aniene verso l'Abruzzo? Ciò non ostante Svetonio ci attesta che quel cesareo volere di bronzo dovette cedere alla insormontabile *difficultas operis*. Di qual giovamento riuscito poi fosse il canale di Fiumicino, ciòè quella celebre fossa rammentata da Plinio nella lettera a Macrino, di cui l'antica servile adulazione osò scolpire nella storica epigrafe: *Inundationis periculo liberavit* (1) lo ha deciso la storia, e sovra essa i canoni dell'idraulica scienza dei fiumi; che tali opere ha riconosciute invece per perniciose e fatali. Sul che piacemi riportare un brano dal Guglielmini, il gran padre della scienza dei fiumi: ove questi dimostra invece l' utilità della riunione dei fiumi, e i danni delle loro derivazioni.

» Era piena la Lombardia nei contorni di Piacenza di rami moltiplicati
» del Pò, e dei fiumi a lui tributari, che la tenevano tutta ripiena di pa-
» ludi; quando Emilio Scauro, riducendoli tutti in un sol tronco, bonificò
» quel paese, e lo rendette abitabile; e qual volta gli uomini, *ingannati*
» *dall' apparenza hanno pensato di sgravare gli alvei de' fiumi maggiori*
» *dall' acque che si credevano soverchie*, *e lo hanno fatto col divertire*
» *qualche fiume*, *o torrente solito a sboccare in esso*, *non hanno tardato*
» *a sentirne i cattivi effetti.* »

Quanto giustamente egli si apponga, il grande maestro dell'idraulica nel suo canone che avversa le derivazioni dei fiumi, per sgravare le piene, lo prova poi con l'inesorabile logica dei fatti. Soggiunge infatti: « Testimoni
» di ciò ne ponno essere i Ravegnani, per la derivazione del Lamone dal
» Pò di Primaro; e gli abitatori della Romagnola bassa, per le diversioni
» de' fiumi Santerno, e Senio: nè lasciano i Ferraresi di sentire gli effetti
» dell'alzamento del fondo, e delle piene del Pò di Primaro, seguìto, non

(1) Epigrafe trovata nel 1836 tra le rovine di Porto.

» solo per la rivolta di tutto il Pò grande nel ramo di Venezia; ma anco
» per la rimozione dei fiumi predetti dal di lui alveo. » (1)

Ma per terminare la rivista delle opere imperiali, non di minore inutilità, se non più perniciose, riuscirono gli argini, che ci ricorda Flavio Vopisco, eseguiti da Aureliano.

Operosità dei Papi.

Benchè l'insuccesso degli imperatori romani avesse dovuto rendere chiunqu'altro del tutto passivo, in ordine al Tevere, i Papi per lo contrario non si rimasero inoperosi.

Quanto di consiglio e di lume potea ritrovarsi nelle celebrità idrauliche, per le quali altissimo tenuto ha sempre l'Italia il seggio su le altre nazioni, tutto adoperavasi dalla paterna sollecitudine dei romani Pontefici, che incaricavano di studii gli idraulici, i matematici, gli architetti i più valenti dell'epoca, e nostrani ed esteri, quali i Bordoni, i Fontana, i Martinelli, i Bottari, i Manfredi, i Longhi, i Bianchi, i Chiesa, i Gamberini, i Boscovich, i Venturoli, i Sereni, i Cavalieri. Fin dall'Olanda veniva chiamato da Clemente X il celebre Cornelio Meyer, per recarne il lume di quella scienza, così sviluppata in quelle contrade, perchè allora tanto soggette alle inondazioni del mare, assai più terribili delle nostre.

Il papato ha sempre raccolto intorno a se i luminari delle scienze e delle arti. Basti ricordare il celebre Castelli, che delegato nel 1625 da Urbano VIII ad accompagnare M.[gr] Corsini nella visita pel regolamento delle acque di Bologna, Ferrara e Romagna, continuò a prestare servigi al Pontefice in qualità di matematico e consulente idraulico, come egli stesso dichiara nel discorso sulla Laguna di Venezia (2).

Inoltre, se v'ha nome glorioso, di cui ben a ragione vantar si può l'Italia, è quello di Domenico Guglielmini; che veramente può appellarsi il padre della scienza dei fiumi; ed a Papa Innocenzo XII va debitrice la idraulica, del gran codice *Della Natura de' Fiumi* che scrisse quel sommo, e pubblicò nel 1697; perchè chiamato da quel Pontefice ad istudiare le grandi quistioni idrometriche sul Pò tra Bologna, Ferrara, e Romagna e quindi onorato della cattedra nell'Università di Bologna.

Leone X fè studiare al moderno Vitruvio, al grande Bramante, la quistione del Tevere. (3)

---

(1) Della Natura de' Fiumi – Trattato Fisico-Matematico del D. Domenico Guglielmini Cap. IX, 279. Bologna 1739.

(2) Raccolta di Bol. T. III, pag. 199.

(3) Filippo M. Bonini. Il Tevere incatenato.

Lo stesso Santo Pio V, in mezzo alle gravi cure della guerra coi Turchi non omise quella del Tevere, ed emanò un editto, con cui faceva appello agli animi ingegnosi per la salutifera impresa di rimediare agli inondamenti del Tevere; ed il Bacci osserva, di aver assistito ad alcune consulte che si fecero innanzi ai cardinali Sforza e Montepulciano, e dai maestri delle strade, e molti architetti. (1)

Carlo Lonbardi, secondando le intenzioni di Clemente VII studiò la quistione, e più volte ispezionò il fiume nel suo corso sotto Paolo V, che volle farlo visitare ancora da Gio: Paolo Ferretti, ed Ippolito Scalza: come il Fontana il fece sotto Sisto V: Orazio Turriano sotto Urbano VIII; e il Graziani, l'Olivieri, lo Sprenza sotto Alessandro VIII. Così pure una accurata visita del Tevere da ponte Novo sotto Perugia sino alla foce della Nera fu fatta per ordine di Clemente XII dai celebri Eustachio Manfredi e Giovanni Bottari, che tornarono ad elevare una nuova livellazione, benchè già fosse stata fatta da Evangelista Olivieri e Lodovico Galletti sotto Alessandro VII.

Finalmente il grande Pontefice Benedetto XIV imponeva ai sommi ingegneri Andrea Chiesa, e Bernardo Gamberini il più completo, e però laboriosissimo studio dettagliato dell'intero corso del Tevere, dalle sue foci al Ponte Nuovo sotto Perugia; che servì di fondamento all'immortale monografia del Tevere: opera che mentre stabilì una fama imperitura ai suoi autori, accrebbe insieme le glorie del pontificato del grande Lambertini (2).

Progetti antichi.

Per accennar di volo i principali dei diversi progetti antichi, quello di Bramante consisteva in una arginatura nelle strade, in un gran canale regolato da saracinesche, nella costruzione di due o tre chiaviconi collettori che scaricassero nel canale fuori le mura.

Ad Urbano VIII si proponea invece di voltare il Velino, o all'Adriatico, o al Mediterraneo, separandolo dal Tevere; scaricarlo nel lago di Bolsena, e di là per la Marta al Mediterraneo.

Il Medico Marsilio Cagnato (3) voleva un ponte regolatore sopra Orte, presso

(1) Andrea Bacci. Del Tevere.

(2) L'opera ha per titolo: Delle cagioni e dei rimedi delle inondazioni del Tevere: della somma difficoltà d'introdurre una felice e stabile navigazione da Ponte Nuovo sotto Perugia: e del modo di renderlo navigabile dentro Roma - coi tipi del De Rossi. Roma 1746.

(3) Augustinus Cagnatus - De Tiberis inundatione.

il Salto del Passavo; e poi allargamenti di sezioni, ed aperture di nuovi fossi, e sbarazzamento dell'aveo. Ma conchiudeva, che il Tevere, noi dobbiamo ricevere e custodire nel suo letto solito, come benefattore.

Filippo Onorio insiste sopra i regolatori, che trattengano l'esuberanza dell'acqua nelle piene: sulla diversione delle acque: sull'ampliazione dell'aveo; e finalmente propone l'arginatura parziale nel tronco suburbano ed urbano. Esclude però un altro alveo nell'interno. (1).

Il Castiglione dissuade invece da ogni cura per infrénare il Tevere nel suo letto.

Il Baratteri trova insufficiente la sua cadente per la quantità dell'acqua convogliata; onde a suo credere ne seguirebbe un possibil rimedio con i soli drizzagni. (2).

Antonio degli Effetti vorrebbe invece togliere e raddolcire il declivio presso Baschi ed alle Rotelle per rendergli la navigabilità. (3)

Il Bonini imputava principalmente ai ponti, alle sponde, ed agli ingombri dell'aveo l'inondazioni, e insisteva sulla ricostituzione dei *Curatores Tyberis*.

In breve, gli scienziati si contradiceano, nelle cagioni delle piene e nei mezzi i più opposti, che a combatterle proponevano.

Passiamoli brevemente in rivista: nuove inalveazioni, o totali, o parziali, o del solo Tevere, o dei suoi influenti, ma specialmente del Teverone; richiusura dello sbocco delle Marmore; inalveazione del Velino all'Adriatico, rialzatura delle chiuse delle Chiane; loro deviazioni; immissione delle medesime nella Paglia, o loro congiunzione col Tevere, e scarico al lago di Bolsena e quindi nuova inalveazione fino al mare con foce; fossa da Ponte Molle per i prati; drizzagni, e questi diversi; abbassamento dell'alveo; aumento del suo pendio; arginature; regolatori, e questi in diversi luoghi.

In tanta diversità di opinioni, di chi mai sarebbe stata la colpa se pure non si fosse operato nulla? In lavori di tanto interesse chi assunto ne avrebbe la responsabilità delle conseguenze?

Arroge che gli ultimi, i quali a nome della scienza levarono alto la voce avean fatalmente proclamato: « *È impossibile il provvedere alle inonda-* » *zioni che provengono da soverchia pioggia e repentino scioglimento delle* » *nevi; dipendendo ciò dalla sola onnipotenza di Dio.* »

---

(1) Philippi Onorii – Thesauri Politici continuatio.
(2) Gio. Bat. Baratteri – Architura d'Acque – Piacenza. 1656.
(3) Antonio degli Effetti – De borghi di Roma e luoghi convicini al Soratte – Roma 1675.

Questo fu il giudizio, questa la conchiusione che trassero il Chiesa e il Gamberini dall'imperitura loro opera di che abbiam fatto menzione. (1)

Cessino dunque una volta i maligni dalle vergognose calunnie contro il governo dei Romani Pontefici: nel cui magnanimo petto le difficoltà dell'impresa accrebbero invece il coraggio dell'azione, che sempre opposero con tutte quelle forze di cui potean disporre nelle ristrettezze dello Stato Ecclesiastico, e al Tevere, e al Po.

Nè di questo real fiume, sotto il governo de' preti s' ebbero a deplorare le tremende rotte di Guarda Ferrarese nella primavera del 1872: preludi di maggiori sventure, che seguirono per le ulteriori rotte dei Ronchi e di Brede alla ripa destra del Mantovano, e nella riviera sinistra di fronte ad Ostiglia e Casal Maggiore.

La bella istituzione della scuola romana e ferrarese del corpo degli ingegneri, la luminosa plejade degli uomini grandi che l'illustrarono, basta essa sola a dar la più solenne mentita ai nemici dei Papi, e rivendicare l' immenso interesse che da qnesti si portò al regime de' fiumi, affidati da loro ai luminari della scienza idraulica.

Lavori dei Papi

Qni ben mi cade in acconcio ricordare la Fossa Traiana, abbandonata fin dal secolo nono, e spurgata per ordine di Gregorio XIII nel 1578 dall' architetto Giovanni Fontana, come riferisce il Mattei: lavoro reiterato più tardi sotto Paolo V nel 1612 dallo stesso Fontana, come lo attesta l'epigrafe marmorea affissa alla dogana presso il Capo due Rami. Rammenterò le grandi opere a difesa delle ripe del Tevere presso Ponte Felice, che dal 1612 al 1682 impiegarono la somma, enorme per quell' epoca, di 150,000 scudi, come riferisce il Pascoli (2).

Le palafitte presso la foce di Fiumicino aveano assorbito fin al 1681 il capitale di 90,000 scudi, al dire del citato autore: somme veramente enormi, se si consideri il valore dello scudo commensurato alla sua equivalenza con i prodotti della terra in quell' epoca.

Nè meno ardita e dispendiosa fu l'opera che l' ingegnere Bordoni eseguì nel 1706 per ordine di Clemente XI al Bastione della Volta, per regolare le acque nelle piene del Tresa, uno degli influenti del Tevere: il quale poi

(1) Chiesa e Gamberini o. c. pag. 149.

(2) Tevere navigato pag. 2, 5,

fu con ingenti spese deviato e immesso nella Chiana che corre per la valle di Siena.

Chi non conosce l'opera colossale di Clemente VIII, con che fu ingrandita la Cava Curiana, e il ponte regolatore, adoperato affinchè la Nera e il Velino confluenti nel Tevere non fossero causa d'inondazione ai Reatini ed ai Romani!

Nè tacerò le nuove inalveazioni di Urbano VIII, quando infrenò il Tevere che liberamente vagava in altro letto apertosi nelle pianure della Sabina sotto Magliano. Ometterò di ricordare le grandi e dispendiose difese fatte da Innocenzo X, Alessandro VII, Clemente X alle ripe del Tevere, ove la maligna e torrentizia sua natura tutta fè impiegare la forza dello ingegno dei più valenti architetti di quell'epoca, i due Fontana, i due Maderno, e il Martinelli. Nè tralascerò di ricordare l'opera colossale d'arte, presso la via Flaminia, che Innocenzo XII fece costruire avanti la villa di Papa Giulio. I nomi di monsignor Bianchini e del celebre Eustachio Manfredi vivono ancora nei loro studii e nelle altre opere da loro dirette sotto Clemente XII ad infrenare il Tevere.

Fin dove la scienza e l'arte potè combattere natura, tutto nell'inegual tenzone si provò da que'sommi che furono maestri al mondo nell'idraulica scienza il Bottari, il Manfredi, il Chiesa, il Gamberini, i quali due ultimi poi ebbero il vanto sugli altri di dimostrare, quanto perniciosa riescirebbe qualunque di quelle opere che con tanta superficialità i nostri conquistatori proponevano: mentre gli unici lavori veramente efficaci ad attenuare nella città gli effetti delle piene riduconsi principalmente a diminuire l'azione dei rigurgiti, facilitando il corso dell'acqua nei tratti impediti.

E con quale sollecitudine siasi sempre data opera dal governo pontificio a siffatto genere di lavori, ciò è ben documentato fin dall'anno 1545, cioè dal tempo di Paolo III che istituì la presidenza delle Ripe; la quale ebbe per scopo principale quello di preservare la città di Roma dai danni del Tevere.

A tale oggetto più di 70 mila lire annualmente s'impiegavano nell'ultimo decennio 1861–70.

Nell'anno 1859 fu espurgato l'alveo presso Ripa Grande dai ruderi dell'antico Ponte Sublicio. Nel 1860–61 a dare maggior sfogo alla foce di Fiumicino fu allargato il canale col dispendioso ritiro delle palizzate. Furono in quegli anni medesimi difesi vasti tratti di ripe con gabbionate e palafitte. Nel 1862 furono costruiti nuovi dispendiosi ripellenti nei tratti indicati dai vocaboli della Torretta, Cavallaro, Magliana, Mezzo Camino, Ponte Ferrato,

Capo due Rami. Seguirono nel 1863 simili dispendiose opere idrauliche, nuove d'impianto presso il Cavallaro medesimo, Malafede, Acqua Acetosa, Magliana, e Capo due Rami. Di simili opere nel 1866 furono corroborate le ripe in contrada la Nocetta e la Pozzolana presso la Basilica Ostiense. Grandioso lavoro di difesa fu quello che videro sorgere nel 1867 le ripe del Tevere presso Mezzo Camino; cui rivaleggiano le opere che nel seguente anno 1868 furono costruite nelle adiacenze di Acqua Acetosa, del Cavallaro, della Pozzolana; tutte commendevoli per la esecuzione e direzione che di quelle si affidava all'ingegnere del Tevere, sempre scelto tra i più illustri del Corpo dei Pontificii ingegneri. Nel qual periodo, mentre si eseguirono le principali opere di nuova costruzione sopra accennate, non trascuraronsi mai le altre, tanto di ordinaria manutenzione, quanto degli spurghi dell' alveo, e delle demolizioni dei diversi ruderi che si operavano col ministero delle mine.

Con le quali opere, uniche veramente efficaci, dal governo pontificio si provvedeva prudentemente alla navigazione, ed alle piene ordinarie del Tevere, rimuovendone le cagioni di dannosi rigurgiti. Quindi è che attesa l'indole del Tevere, sono bastati tali lavori a mantenere il suo alveo, se non perfettamente all'antico livello, almeno di poco a questo superiore: a segno che il Chiesa e il Gamberini sostennero che il fondo del Tevere non si era alzato sensibilmente; (1) come poterono rilevare dalle vestigia del Ponte Trionfale, e dai ruderi della prua in travertino dell'isola Tiberina. L'antico scalo poi dell'Emporio, presso Marmorata, scoperto pochi anni prima dell'inondazione del 1870, essendo circa d'un metro inferiore all'opposto e moderno di Ripa Grande, esclude i 3 o 4 metri di innalzamento sostenuto da alcuni eruditi, e lo riduce alla indicata differenza di livello dei due scali, antico, e moderno; cioè a metro uno. La ragione poi principale di questo innalzamento deve trovarsi principalmente nella naturale protrazione della sua foce.

Dopo la esposizione di tali fatti, solo, chi in pien meriggio dubita della luce del Sole, ardito avrebbe dimandarci: — Se il governo dei preti siasi mai occupato nelle ripe, praticando ripellenti, passonate, argini; siccome impudentemente fece il giornalismo de' neo-romani sul principio del 1871, che noi allora avemmo l' onore di combattere vittoriosamente nel periodico il *Bonsenso*, umiliandoli a vergognoso silenzio.

---

(1) Chiesa. O. C. pag. 29, 32.

Progetti moderni.

Ma veniamo finalmente ai progetti moderni, dai quali pur troppo dovremo convincerci, come in questo secolo che dei lumi s'appella e del gran progresso delle macchine, per una fatalissima antitesi abbiano di pari stregua retrogradato il buon senso e la logica: perchè altrimenti non si sarebbero dalla maggioranza avventati i più assurdi e mostruosi deliri su tale argomento. I progetti possono ridursi ad otto principali.

1. Chiusura del Tevere in un grande bacino, regolandone le emissioni.

2. Derivazione con nuovo alveo scaricandolo nel lago di Bracciano (1).

3. Bacini di ritenuta con sistema di 15 chiuse montane, e 1000 briglie o serre dei più importanti terreni tributari, che ritengano in grandi bacini le acque della Nera, del Turano, del Salto, del Velino, del Cornìa, del Topino, del Chiagio, del Paglia, del Nestore, della Chiana, del Naja, dell'Aja, dell'Aniene, per ammagazzinarvi nelle piene ordinarie il volume di 114,560,670, cioè 114 milioni e mezzo di metri cubi, e 300 milioni nelle maggiori, analoghe a quella del 1870: progetto del F.co Giordano che vi impiega la somma di 25 milioni.

4. Deviazione del Tevere in un nuovo alveo esterno sulla sponda sinistra, con derivazione di parte dell'acqua per alimentare il canale interno con una spesa di 136 milioni, secondo lo svolgimento del progetto fattone dall'Amenduni, che l'Amadei riduce a 54 milioni.

5. Canale esterno per smaltire una data quantità delle piene con fioratore o stramazzo, stabilito a monte di Roma, ritornando l'acqua così derivata in un punto dell'aveo a valle: opera, il cui importo il Baccarini redattore d'un tal progetto fa ascendere per lo meno a 60 milioni.

6. Costruzione di due briglie a Ponte Molle; arginatura ed accorciamento del corso del fiume con drizzagni al fosso di Malafede e a Capo due Rami ed allargamento di sezione, che nella relazione del Possenti redattore di questo progetto si valutano 11 milioni.

(1) Dalle 6 ant. del 26 Decembre alle 6 ant. del 29 affluì nella valle tiberina un volume di acqua pari a metri cubi un miliardo e mezzo: in medio 500 milioni al giorno. Supponendo di limitare lo scarico del bacino collettore ad una portata di m. c. 1000 rispondenti ad una altezza di di circa 12 metri all'idrometro di Ripetta, ogni giorno si sarebbero potuti smaltire soli 86,400,000 metri cubi: ed erogatine pure 300 milioni, nei tre giorni, i bacini avrebbero dovuto contenere ancora un miliardo di metri cubi, supponendo un assorbimento pel terreno di 200 milioni. Assegnando ai bacini un'altezza media di 5 metri, si richiederebbero diecimila ettari di terreni.

7. Sistemazione del tronco urbano con muraglioni nell'interno, ed arginatura a sinistra fino a S. Paolo; fognoni collettori delle acque interne nelle due ripe con uno sviluppo di 12500 metri; sgombramento ed allargamento dell'alveo, e però ampliazione del Ponte Sant'Angelo, demolizione del Ponte Rotto, e dei due Cestio e Fabricio, sopprimendo un ramo del Tevere all'Isola Tiberina; drizzagno dal ponte della ferrovia di Civitavecchia: progetto di R. Canevari che importa 32 milioni e mezzo: esattamente 32.489.933,35.

8. Progetto è questo del ch. sig. ingegnere A. Vescovali che consiste nelle seguenti opere. (1)

(*a*) Agli argini sostituisce un rialzamento della via Flaminia, intestandolo ai Colli Parioli sino alle mura di Roma.

(*b*) Invece dei muraglioni di 12 metri sopra il letto, ed altrettanti almeno sotto a quello, propone sponde a scarpa, larghe in sommità metri 108 ed al piede 92, 80, inclinate di 45°, rivestite di muratura, con una economia di 10 milioni prevedibili, e forse del doppio su i muraglioni.

(*c*) Demolizione del Ponte Cestio, e costruzione d'un nuovo, senza sopprimere il ramo del fiume.

(*d*) Conserva il Ponte Sant'Angelo nel suo stato, mettendolo in grado di funzionare con le due minori sue arcate.

(*e*) Remozione dei ruderi, ed ostacoli nell'alveo.

(*f*) Collettori delle acque urbane, consistenti in tre fognoni sulla ripa sinistra, due sulla destra, per separare le acque basse dalle alte.

(*g*) Arginatura limitata a difesa della Basilica Ostiense.

L'importo dell'opere si stabilisce di 42 MILIONI; esattamente 41.967.549,66.

Osservazioni sopra i progetti.

La Commissione dei lavori pubblici volle adottare il settimo progetto del Canevari, che ne stabilisce l'ammontare alla somma di 32 milioni e mezzo. Sul che mi sia lecito gravemente dubitare, e con fondamento, che il valore consuntivo debba assai discostarsi ed eccedere il preventivo calcolato: primieramente per l'indole stessa del progettato lavoro, consistente principalmente in muraglioni verticali, la cui spesa assai probabilmente può raddoppiare quella calcolata, come assai razionalmente si osserva nel progetto municipale, adducendosi ragioni validissime per mostrare i vantaggi che il pro-

(1) S. P. Q. R. — Sistemazione del Tevere, Relazione tecnica di Angelo Vescovali. Ingegnere Capo della Direzione Idraulica del Municipio di Roma.

getto delle sponde murate ha su quello dei muraglioni; ove si dice: « I
» particolari di questa costruzione, ed il confronto con quella dei mura-
» glioni verticali, tanto per i vantaggi che si avrebbero nella esecuzione
» del lavoro, quanto per la spesa che ne risulterebbe minore di circa 10
» *milioni* prevedibili, ma forse del doppio in grazia di tutti i rischi che
» s'incontrano in costruzioni idrauliche così difficili, furono ampiamente svi-
» luppati in una mia relazione (1). » Di più in una memoria dell'ingegnere
A. Baccarini si ritiene che la spesa di 60 milioni è la minima. « Il vero
» guaio della regolazione del Tevere urbano, egli scrisse, sta nel cumulo
» delle spese, alle quali inevitabilmente dovrà andarsi incontro.... La somma
» di 60 *milioni* parrà esorbitante a non pochi: per me perde invece ogni
» carattere d'eccesso, persuaso come sono che qualunque altro sistema di
» lavori, il quale prenda veramente di mira la completa soluzione del pro-
» blema, non sarà per restrigerla in più angusti confini. » (2)

Per lo che riteniamo che l'esecuzione dell'adottato progetto non potrà attuarsi con una somma minore di sessanta milioni.

Ma dato pure e non concesso che il progetto adottato non superi quello municipale, sarà sempre un' opera che importerà 42 milioni.

L'enormità della somma, forma la più solenne difesa del Governo Pontificio e lo giustifica dalla taccia *di inerzia e d' indifferenza* datagli da un certo ingegnere. (3)

Non poteva, nè doveva il piccolo Stato della Chiesa sobbarcarsi a spese di tal fatta, superiori di troppo alle sue forze. Il mero interesse annuo di 42 milioni sarebbe asceso alla somma di 2 milioni e cento mila lire, senza calcolare nè la inferiorità dell'importo teoretico allo effettivo, nè la spesa di annua manutenzione, rispondente ad opera di tal natura.

Nè vale opporre l'impiego di capitali, anche più ingenti, fatto dai Sommi Pontefici nella erezione di quelle grandiose basiliche, che formano una delle principali glorie della Roma papale; opere primieramente non inutili, come si ardì insinuare empiamente e malignamente da taluno; (4) perchè esse ri-

---

(1) S. P. Q. R. — Sistemazione del Tevere – Relazione Tecnica di Angelo Vescovali, pagina 7.

(2) Sull'altezza di piena massima – nel Tevere urbano – e su i provvedimenti contro le inondazioni considerate e proposte dall'Ing. A. Baccarini – Milano 1875 – pagina 43.

(3) Atti della Commissione instituita con decreto del Ministro dei lavori pubblici 1° Gennaio 1871 – per studiare e proporre i mezzi di rendere le piene del Tevere innocue alla città di Roma. Allegato E, Relazione Possenti, pag. 187.

(4) ,, Se non si eseguirono (lavori), o si eseguirono in minime proporzioni, non fu tutta ,, colpa dei proponenti, nè di difficoltà insuperabili di esecuzione, ma colpa specialmente della

spondono alla eccezionale condizione della metropoli dell'orbe cristiano, ed alla sede del Vicario di Gesù Cristo; e perchè invece hanno sempre prodotto un immenso effetto crematistico, richiamando in Roma annualmente numerosissimo stuolo di estranei. In secondo luogo, perchè erette col denaro dell'orbe cattolico, che deponeva nelle auguste mani dei Romani Pontefici tesori, ma con la condizione espressa di impiegarli all'onore ed alla gloria di Dio, nella costruzione delle monumentali basiliche dei SS. Apostoli Pietro e Paolo, che sono e saranno sempre le meraviglie dell'arte moderna.

Onde al Possenti ben s'attagliano i versi del satirico Persio:

Folle premis ventos, nec clauso murmure raucus
Nescio quid tecum grave cornicaris inepte.

Dopociò, ritenendo l'intervallo medio delle straordinarie inondazioni prossimo a 25 anni, il mero interesse annuo di 2 milioni, e 100 mila lire che vedemmo scaturire dal capitale consuntivo stabilito per le progettate opere di sistemazione, formerebbe per se solo la somma di 52 milioni e mezzo, senza tener conto, con le norme finanziarie che devono regolare siffatti conteggi, degli interessi composti. Il montante di una sola quota di annuo interesse determinato in anni 25 con la formola

$$s = c\,(1 + r)^n,$$

facendovi $c = 2,100.000$; $r = 0,05$, $n = 25$, risulterebbe $S = 7,111,340$ maggiore di 7 MILIONI.

Ma il montante finale risultante dalle singole quote annue di 2 milioni e 100 mila lire dovrebbe calcolarsi con la

$$S = c \left\{ \frac{(1 + r)^n - 1}{r} \right\};$$

nella quale, ritenuti i valori sopra stabiliti, sarebbe $S = 100.225.922$: più di CENTO MILIONI! numeri bastevolmente eloquenti per qualunque uomo di stato,

„ *inerzia* e della *indifferenza* del *Governo Pontificio*, che preferiva di prodigare i milioni in „ costruzione di templi, anzi che in opere di utilità e sicurezza delle popolazioni. „ Così blaterò il Possenti nell'Allegato E della sua relazione a pagina 187, inserita negli Atti della Commissione istituita con decreto del Ministro dei lavori pubblici 1 Gennaio 1871, per studiare e e proporre i mezzi di rendere le piene del Tevere innocue alla città di Roma.

che abbia filo di senno nel capo, e cuore in petto, e che opere così dispendiose non anteponesse al dissesto finanziario del regno, ed all'oppressione dei popoli con gravissime tasse.

Ritenendo poi col Baccarini, che l'ammontare dei lavori sia di 60 milioni, in tal caso l'interesse annuo sarebbe di 3 milioni; ed il montante finale, risultante dall'aggregato degli interessi completi pel periodo dei 25 anni, ascenderebbe alla somma ingente di 143 MILIONI, 181 mille e 312 lire.

Tali risultati numerici con eloquenza ognor crescente contradicono al dispendiosissimo partito preso per la sistemazione del Tevere: gli effetti delle cui inondazioni finalmente sono commensurati a capitali infinitamente minori di quelli richiesti per i proposti lavori; effetti che potrebbero ancora attenuarsi, specialmente nelle piene ordinarie, abbandonando i bassi fondi del suolo di Roma; il che formò l'idea edilizia prevalente nella mente del grande Pontefice Sisto V, che però fabricò le sue magnifiche contrade nelle parti più elevate della città e le provvide d'acqua potabile. Con la quale opera seguiva le vestigia di Nicolò V, che a favorire lo sviluppo del caseggiato in queste elevate regioni, concesse perfino l'esenzione dei dazi, ed altri privilegi a coloro che si recassero a fabbricare ed abitare nel Rione Monti; siccome si rileva dalla collezione dei documenti storici del medio-evo, raccolti dal Coppi e comunicati all'Accademia Romana di Archeologia (1).

Entrando poi brevemente sul merito del solo progetto approvato dalla Commissione, distinto in questa mia memoria col N. 7°, non si può comprendere quali ragioni abbiano potuto indurre la Commissione a riconoscerlo pel migliore, e piuttosto non adottare l'altro del Vescovali che in questa memoria porta il N. 8. Limiterò la discussione sopra alcuni punti più salienti.

Per ciò che concerne i muraglioni, prescindiamo pure dall'enorme spesa di questi manufatti di più che 12 chilometri di lunghezza, che dovranno avere l'altezza di quasi 12 metri sopra il fondo medio del fiume, e sotto alla medesima non bastando la presunta e progettata profondità di 8 o 10, se ne richiederebbero 15, quanti cioè ne hanno le pile tubulari del ponte della ferrovia di Civitavecchia. L'arginatura nei tratti a monte ed a valle del fiume, con che si accorderanno, fanno temerne tutte le conseguenze, tanto in ordine agli effetti perniciosi che gli argini recano al regime del fiume, quanto a quelli più fatali in caso di rottura, che aprendo il varco ad un impetuoso scarico d'acqua cagionerebbe rovine e vittime; siccome avvenne nel 1869 a Pisa: in cui il nuovo muro delle *ripe murate,* opere dopo la con-

(1) Coppi - Dissertazioni; T. XV. 1862 - n. 179, pag. 332.

quista Sabauda, per ben quaranta metri di lunghezza fu travolto nei vortici del fiume a sinistra, di fronte al palazzo Gambacorti. Arroge che sopra ai muraglioni argini che si è deciso di costruire, per dotarli di assoluta insommergibilità dovranno sovrapporsi ben grossi ed alti parapetti, cui s'impone il rischioso compito di contenere il Tevere anche in una piena analoga a quella del 1870. Ben riflette il Vescovali, che potremo aspettarci una piena che di quattro o cinque metri sovrasti gran parte delle più popolose vie di Roma, che in tali circostanze diverrebbero trepidanti, più di Damocle sotto la pensile spada, pel non infondato dubio di rottura che in qualunque tratto verificar si potesse dell'argine murario; la cui rotta sarebbe cagione alla città di incalcolabili e tremende ruine. Che se v'ha ogni ragione di deplorare il fatal partito dei muraglioni, ispirato dal cacodemone dei nuovi dominatori, questo ha, direi quasi, esaurito la sua malizia nelle *ordinate* che ha stabilito nell'opera sua. Infatti, alle fondazioni del nuovo muro di sponda si assegna una profondità di circa tre metri sotto il fondo attuale del fiume. Sulla quale profondità, non può non disconoscersi la sua insufficienza, se la paragoniamo con quella assegnata dai romani ai loro ponti, e dagli ingegneri moderni alle pile del ponte della ferrovia di Civitavecchia, che le approfondarono 15 metri sotto al letto del fiume. Osserva qui poi, assai giustamente il Vescovali (1) che, quando in appresso si vollessero fare le rettifiche del fiume, col necessario corrispondente sbassamento della magra e del fondo, essendo un tale sbassamento di 3 metri, allora le fondazioni dei muraglioni si troverebbero di livello col fondo: onde la loro base sarebbe inevitabilmente zappata, ed escavata dai gorghi; e il gran manufatto inevitabilmente ruinerebbe. Mal quindi io non mi sono apposto, ove ho asserito che nelle *ordinate* del manufatto, il cacodemone ispiratore d'una tale opera distillò la sua più fina malizia. Sì per fermo! Una tale opera contradice la vera scienza, e si oppone categoricamente alla esecuzione dei drizzagni, ed alla escavazione dell'alveo del Tevere; nelle quali opere, e specialmente nella seconda di queste, cioè nell'escavazione del fondo, può sperarsi con maggiore probabilità una sensibile ed utile diminuzione dell' altezza del pelo d'acqua nelle piene. Per queste ed altre ragioni che la brevità dello spazio non mi permette sviluppare, il distintissimo ingegnere francese M. Dausse disapprova il voto del Consiglio Superiore dei lavori publici del Novembre 1875

(1) La sistemazione del Tevere. - Lettera dell'Ing. A. Vescovali al Sig. Dausse - Giornale dei lavori pubblici e delle Strade Ferrate. - Anno IV, N. 14 e 15.

sul progetto in proposito (1). In quanto poi al vizio intrinseco degli argini, è oramai fuor di dubbio, che le arginature, anzichè migliorare le condizioni d' un fiume, e rimuoverne il pericolo delle inondazioni, producono invece effetti del tutto contrari. Quindi non potrò non unirmi con quanti sono veri idraulici, ed amano Roma, a far voti, perchè quest'alma città non sia posta nelle pericolose condizioni di soggiacere ad un fiume arginato.

Nè minore apprensione mi arrecano i fognoni collettori lateralmente alle due rive del Tevere, che necessariamente sono richiesti nel sistema dell'arginatura, proposti già altra volta dal Bramante a Leone X (2).

Il Chiesa e Gamberini, nel loro classico rapporto, discussero lungamente il merito di tai collettori, che col loro nome antico appellarono chiaviche, riconoscendone le immense difficoltà per la esecuzione, specialmente in ordine al loro intersecamento cogli altri corsi d'acqua nella campagna, tanto nell'ipotesi che fossero in forma di canale aperto, quanto in quella di botti sotterranee. Mal sicuro poi e veramente riprovevole a me sembra quel tratto di collettori destinato a convogliare le acque da una ripa all'altra del Tevere traversandone l'alveo con un sifone. Un pelo che si verificasse in questo, durante una piena, v'introdurrebbe il Tevere, che per via cloacale tornerebbe a visitare le vie e le case della sua città.

Ma il dubbio più grave intorno all' efficacia dei collettori per erogare le acque interne, sorge da una considerazione dipendente dall'indole e dalla natura tutta propria ed eccezionale del suolo di Roma, notata prima d'ogni altro dal celebre Venturoli, e confermata dal Lombardini nel seguente modo:
« Il Tevere, egli dice, viene alimentato da un deflusso superficiale del suo
» bacino di carattere affatto torrentizio, e da un deflusso sotterraneo d'indole
» lacuale, il quale deflusso lacuale non è minore di $^3/_4$ del deflusso totale (3).

Il medesimo altrove asserisce: « Se v'ha fiume che meriti d'essere stu-
» diato sotto vedute scientifiche è il Tevere. Nella mia precitata Memoria
» osservai qual contrasto si scorga tra l'indole torrentizia delle sue piene
» e il copioso suo deflusso ordinario, di carattere lacuale, inferendone che
» questo per ben tre quarti del totale debba essere sotterraneo (4).

(1) Lettre de M. Dausse a S. E. M. le Commandeur Spaventa.
(2) Il Tevere e le sue innondazioni - pel Cav. Comm. Baldassarre Capogrossi Guarna - 1871.
(3) Istituto Lombardo di Scienze, Vol. V.
(4) Elia Lombardini, Dell'origine, del progresso della Scienza idraulica. Milano 1860 § 135, pag. 49.

Tale sentenza è confortata dal Baccarini in un recente suo lavoro di idrografica statistica « I deflussi del Tevere, egli scrive, hanno un carattere,
» in parte lacuale ed in parte torrentizio, ond'è che i suoi deflussi debbono,
» come osservò già il Lombardini, trovarsi alimentati, oltrecchè dalle pioggie,
» da serbatoj sotterranei, in una misura talmente grande, da costituirne un
» fenomeno idrologico affatto eccezionale (1). »

A conforto del quale giudizio giova ricordare, come il celebre Guglielmini asserì, con l'esempio della famosa voragine di Norvegia, delle Cariddi di Sicilia, e delle voragini del Danubio, che « quando sussista ciò che viene
» asserito da varii autori, esser accadute inondazioni spaventose del Tevere a ciel sereno, in calma di mare, senza venti e senza nevi alle montagne,
» crederebbe giusto il motivo di dubitare che le sorgenti, o coperte, o sco-
» perte ne fossero state la cagione (2) ».

A queste considerazioni aggiungendo il fatto della potente nappa d'acqua che scorre sullo strato d'argilla nel sottosuolo di Roma, sorge tosto un ben fondato dubio, che questa non trovando esito nelle sponde del Tevere, perchè rese stagne dai muraglioni, non potrebbe non innalzarsi nel suo livello, e durante l'esterna piena sarebbe capace di produrre una inondazione interna, a meno che non venisse smaltito l'effetto del rigurgito con conveniente erogazione nei collettori, che per soddisfare al nuovo impegno dello scaricare le acque sotterranee, dovrebbero avere dimensioni assai più grandi di quelle assegnate loro nel progetto.

Passando poi all'aggiunta di una nuova luce al Ponte S. Angelo, ci piace riferire che le accurate livellazioni istituite dal chiarissimo ingegnere Signor Vescovali hanno fatto stabilire che il Ponte Sant'Angelo ha una azione insignificante sul rigurgito; in conferma di che, io stesso ricordo come studente ancora, dopo la piena del 1846, la quale di un solo metro fu inferiore a quella del 1870, insieme col lodato ingegnere avendo per vaghezza di studio fatto una accurata livellazione, rimasi col medesimo stupito del risultato paradossale ottenuto: il quale però verificato in più modi ci confermò che il Ponte Elio veramente non avea prodotto rigurgito.

Del che si è avuta dal Vescovali una ulteriore prova con gli studii analoghi da lui istituiti nella piena che ebbe luogo dal dì 13 al 17 Decembre 1872 (3). Quindi con ogni ragione va biasimato il progetto approvato

(1) A. Baccarini. Appunti di Statistica – Idrografica italiana – I fiumi – Archivio di Statistica Anno II. fasc. 11.

(2) Guglielmini O. C. C. X. pag. 299.

(3) A. Vescovali. Sistemazione del Tevere. Relazione tecnica, pag. 13, 14.

dalla Commissione, che propone l'aumento di una nuova arcata nel ponte S. Angelo: opera difettosissima pel pieno del pilone, che risulterebbe nel mezzo della sezione del fiume, invece della luce: il che è contro le norme della scienza idraulica; la quale prescrive un numero dispari di luci nei ponti, sopra fiumi di non larghissimo alveo, affinchè il filone della corrente non resti diviso dal pilone.

Ne è meno da biasimarsi la soppressione di uno dei rami del Tevere all'Isola Tiberina, punto non richiesta da ragioni idrauliche, e che può riescire fatale alla pubblica igiene.

Finalmente in quanto ai drizzagni e rettifili proposti dell'alveo tiberino, è da osservarsi, come sia assai contrastata tra gli idraulici la diminuzione nell'altezza del pelo che da questi potrà ottenersi. Infatti, mentre il Pareto e il Vescovali sono in massima favorevoli ai rettifili, e il Rapaccioli nell'adunanza del Consiglio Generale dei Lavori Pubblici del 25 Novembre 1875 affermò, che di oltre quattro metri calcolava il ribasso di piena a Ripetta, ottenibile, combinando l'opera dei rettifili con quelle di sistemazione interna; dall'altro canto l'idraulico Turazza e il Possenti non speravano potersi trarre da questi rettifili una diminuzione nell'altezza dell'acqua, maggiore di 50 centimetri. In mezzo a queste contradizioni degli scienziati, che punto non lusingano l'intrapresa di opere cotanto dispendiose, e di esito così incerto, tali drizzagni fanno inoltre sorgere due gravissimi dubbî: l'uno di ragione idrometrica, non del tutto infondato sulla pendenza del fondo, che accresciuta da tali rettifili potrebbe non riuscire consentanea all'indole del fiume; l'altro di ragione igienica, intorno agli effetti miasmatici prodotti dai tratti che rimarranno in secco.

Queste riflessioni, più accennate che svolte in questa mia Memoria, io mi lusingo che abbiano raggiunto lo scopo che in essa mi prefissi; primieramente di difendere da ogni attacco dei maligni il sistema tenuto dal Governo Pontificio intorno il Tevere: in secondo luogo quello di porre in diffidenza sull'efficacia del dispendiosissimo progetto adottato, per la sistemazione del tronco urbano di questo celebre fiume.

SOPRA ALCUNI FENOMENI RILEVANTI PER LA TEORIA DEL MAGNETISMO

ESPERIENZE E DEDUZIONI

DELL' INGEGNERE FILIPPO GUIDI

È ben noto come da molti anni si tenti ricavare dalla attrazione delle calamite temporanee una forza motrice applicabile all' industria ed alla locomozione. Un numero ben grande di modelli, con svariate e talvolta strane disposizioni delle elettromagneti, fu costruito da fisici e meccanici di ogni nazione; ma sino ad ora non si giunse ad ottenere un risultato prattico e vantaggioso nè per economia nè per disposizione delle parti componenti il meccanismo motore, in guisa da essere adattabile specialmente alla locomozione. Pur tuttavia siccome un motore elettromagnetico offrirebbe non pochi vantaggi a fronte di quelli a vapore, sia pel niun pericolo d'esplosioni e d' incendi, sia pel niuno incommodo di puzzo, di fumo, di calore, sia finalmente per la comodità nel produrre e nell'arrestare il movimento; così è che se si giungesse ad avere un buon motore elettromagnetico, quantunque costasse giornalmente il doppio di un motore a vapore d'egual forza, sarebbe desso già molto vantaggioso per le piccole forze necessarie a varii laboratorii, ossia come oggi dicono, per la forza a domicilio.

Da ciò nasce che sebbene siasi ancora molto lontani da un ritrovato essenzialmente utile in questo genere di motori, pure non si trascura lo studio di ogni parziale miglioramento, che venga proposto in queste macchine elettromotrici.

Nello scorso anno adunque si vide annunciata in molti giornali la scoperta fatta nella Spagna di una nuova forma d'elettromagnete, dalla quale si diceva ottenersi una forza attrattiva tripla e quadrupla di quelle ordinarie di forma cilindrica.

Tale notizie destò in me grande interesse, poichè da vario tempo mi occupava nello studio di cui si parla: volli quindi accertarmi, di fatto proprio, del vantaggio immenso decantato in questa nuova forma di elettromagneti.

Si trattava di comporre ciascuna elettromagnete con una serie di tubi di ferro dolce l'uno dentro l'altro lasciando fra loro lo spazio necessario per tre o quattro spire di filo conduttore della corrente elettrica e così fino al centro, ove era un cilindro: in altri termini era una elettro–magnete cilindrica nel centro di piccolissimo diametro, con la sua bobina, e sopra questa un tubo parimenti elettromagnete e quindi altra bobina, e quindi tanti tubi e tante bobine sino a formare un diametro assai grande.

In questa costruzione di elettromagneti nulla di nuovo scorgevasi riguardo al cilindretto centrale, con la bobina che lo avviluppava; ma non era così dei tubi, ciascuno dei quali avea due bobine a contatto, una all'interno l'altra all'esterno del tubo stesso, e dovendo per necessità esser tutte le bobine dextrorsum, ne sorgeva subito una prima difficoltà nello spiegare come un tubo potesse magnetizzarsi con due correnti una interna l'altra esterna ambedue dextrorsum, mentre secondo le disposizioni conosciute, una corrente dovea esser diretta inversamente all'altra.

Innanzi tutto adunque volli sperimentare un tubo di ferro dolce del diametro esterno di centimetri sei, dell' interno di centim. quattro cioè con le pareti grosse un centimetro, assoggettato all'azione di due bobine: l'una avvolta come d'ordinario all'esterno, l'altra composta su di un cilindro di legno di tale diametro che potesse introdursi a contatto perfetto entro il tubo. Immetto una corrente di tre pile bunsen modello medio nella bobina esterna: il tubo diviene magnetico ed attrae un disco di ferro dolce del diametro uguale a quello esterno del tubo: il disco è unito ad un braccio di bilancia appositamente costruita, avente all'estremo opposto un piatto per posarvi dei pesi. Il peso complessivo sostenuto fu di grammi 700. Immetto la corrente nella bobina interna, il cilindro non dà il menomo segno di magnetismo. Questa bobina interna, come ho detto, era involta sopra un cilindro di legno: ebbene forato questo cilindro ed introdottovi un cilindretto di ferro del diametro di un centim., al passaggio della corrente, interna riguardo al tubo ma esterna riguardo al cilindretto, diviene questo magnetico ed il tubo rimane sempre senza alcun segno di magnetismo e dippiù senza alcuna influenza sul magnetismo prodotto nel cilindretto, perchè questo sosteneva, ad uno de' suoi poli, gramme 47 tanto se avea attorno di se la sola bobina, quanto se si addossava alla medesima il tubo. Finalmente immessa di nuovo la corrente nella sola bobina che avvolgeva esternamente il tubo, torna questo ad esser magnetico e diviene magnetico parimenti il cilindretto

centrale, anzi questo cilindretto magnetizzato con la bobina interna ad esso più vicina sosteneva grammi 47, e per l'azione della sola bobina esterna tanto più lontana sostiene grammi 300.

Ecco adunque provato chiaramente non solo che il tubo era magnetizzato dalla bobina esterna, e per nulla affatto dalla bobina interna, ma eziandio che questa bobina interna magnetizzava il cilindretto posto nel suo centro, senza che si risentisse l'influenza del tubo, come il tubo non risentiva affatto influenza dal cilindretto magnetizzato nel suo interno: quindi risultò senza dubio che l'azione magnetizzatrice delle correnti non si dirige che dalla periferia al centro. Credo poi giovevole dar conto di altra esperienza da me fatta per accertarmi viemaggiormente della enunciata conclusione.

Attorno ad un cerchio di legno del diametro di centim. 35 furono involti 60 giri di filo vestito, ed immisi in questi la corrente di una forte pila bunsen. Una barra di ferro dolce della sezione di due centim. quadrati, lunga centim. 80, sorretta nel centro del cerchio, e normalmente al piano di esso, diè segni ben marcati di magnetismo, il quale si rovesciava naturalmente all'invertirsi della corrente: si trasportò la barra sempre normalmente al piano del cerchio, a contatto dei fili, ma prima dentro la periferia, poi fuori di essa: nel primo caso risultò la stessa magnetizzazione che si avea nel centro, nel secondo non esisteva traccia alcuna di magnetismo. Questa esperienza fu a bella posta da me eseguita con un fascetto di fili disposti in periferia di grande diametro, e con barra assai lunga appunto perchè i risultati fossero scevri da qualunque dubbio.

Tornando poi alla esperienza fatta con le due bobine una al difuori del tubo, l'altra al didentro, e nel mezzo di questa il cilindretto; si osservi che secondo le leggi trovate dai fisici Lenz e Jacobi tanto la bobina interna più prossima al cilindretto, quanto l'altra esterna, da quello assai più lontana, avrebbero dovuto generare la stessa forza magnetica nel cilindretto, ed all'opposto per la presenza del tubo di ferro dolce, si è verificato che la bobina più vicina facea sostenere al cilindretto gramme 47 mentre l'altra bobina più lontana le ne faceva sostenere 300.

Dunqne l'azione magnetizzatrice delle correnti, non solo da per se, non si trasmette alle elettromagneti, che dalla periferia al centro, ma pur anco per mezzo del ferro dolce, è condotta ed accumulata soltanto verso il centro.

E viceversa, nè le correnti magnetizzano dal centro all'infuori, nè una elettromagnete centrale trasmette alcun magnetismo al ferro dolce in forma di tubo, che inviluppi la bobina elettromotrice.

Resomi così ragione del modo di agire delle nuove elettromagneti a tubi concentrici, ne feci costruire una composta del cilindretto centrale e di sei tubi, dei quali ognuno inviluppava esattamente la bobina avvolta sul cilindro attiguo di minor diametro. Feci in pari tempo eseguire un cilindro di ferro dolce avvolto da una sola bobina, in modo d'avere in pari lunghezza, lo stesso peso di ferro e lo stesso numero di spire nella bobina, tanto in questa elettromagnete di forma comune, quanto in quella nuova da sperimentarsi.

Il risultato costante, salvo minime differenze, e confermato da molte esperienze fatte con variata forza di corrente, fu il seguente. Il peso sostenuto dalla elettromagnete ordinaria fu sempre il quarto di quello sostenuto dalla elettromagnete a tubi concentrici; ma il peso attratto alla distanza di mezzo millimetro era uguale nelle due forme di calamite, e finalmente, aumentando la distanza di attrazione, diveniva sempre minore la forza attrattiva nella elettromagnete a tubi.

Il vantaggio immenso adunque, cioè del quadruplo della forza, a confronto delle comuni elettromagneti, decantato dall'inventore di questa nuova foggia, è vero solamente a contatto; ma per l'applicazione di qneste nuove elettromagneti, a trarne profitto in forza motrice è nullo assolutamente.

Sarebbe stata ben più vantaggiosa la scoperta di una forma d'elettromagnete, che a confronto delle comuni avesse sostenuto un peso minore a contatto, ma che avesse attratto pesi maggiori a distanza, poichè appunto lo scoglio della applicazione dell'elettromagnetismo come forza motrice, è il rapidissimo decrescere della attrazione per minimo allontanamento dell'àncora.

Una osservazione fatta nello sperimentare questa nuova elettromagnete spiega manifestamente la ragione della perdita di forza attrattiva con la distanza, in ragione più forte che non accade nelle comuni elettromagneti. Come già accennava nell'esperimento fatto con un solo tubo e con un cilindretto centrale, così in questa elettromagnete la forza elettromagnetica suscitata dalle varie bobine è pressochè tutta accumulata nel centro, ed una differenza notevolissima si vede con le ordinarie elettromagneti cilindriche.

Se contro un polo di una elettromagnete, composta di un cilindro di ferro dolce, si presenta un'àncora di superficie assai più piccola di quella del polo stesso, non si trova se non che inapprezzabile differenza di attrazione, se l'àncora si tenga contro il centro, o se si presenti contro i lembi del polo: all'opposto nella nuova elettromagnete a tubi, l'attrazione del cilindretto centrale è fortissima, e quella dei tubi, esaminato ciascuno separatamente, è debolissima. Da ciò viene che il nucleo attrattivo è tanto più pic-

colo di quello delle calamite ordinarie, e quindi l'allontanamento di un millimetro rappresenta una frazione tanto più grande del diametro medio di tale nucleo attrattivo, di quel che non accadrebbe per un nucleo di diametro maggiore. Quindi l'attrazione si vede tanto maggiore a contatto per quanto la forza magnetica è più accumulata in piccolo nucleo, ma a distanza decresce più rapidamente quanto più è grande la distanza non già assolutamente, ma bensì in ragione del diametro del nucleo attrattivo. Questo fatto era stato già da me verificato in altre esperienze eseguite su cilindri di vario diametro. Difatti la stessa corrente con lo stesso numero di giri applicata a sette cilindretti di ferro dolce, e parimenti applicata ad un cilindro, di massa equivalente alla somma dei sette cilindretti, produsse nel cilindro grande una attrazione metà di quella risultante dalla somma delle attrazioni dei cilindretti: ma allontanate le àncore la somma dei pesi attratti ad un millimetro dai sette cilindretti, era uguale al peso attratto dal cilindro grande a doppia distanza, cioè a millimetri due.

Mi sembra vedere eminentemente chiaro questo fatto nella azione molecolare, la quale (per esempio) in un filo di ferro della sezione di un millimetro quadrato sostiene l'enorme peso di kilogrammi 90; mentre l'allontanamento delle molecole per una distanza che sfugge, e sfuggirà sempre ai più delicati istromenti; rende completamente nulla l'attrazione, almeno ai nostri sensi.

Ecco il perchè furono da tanti sommi fisici attribuite tante varie leggi alla attrazione magnetica. Biot e Savart stabilivano l'attrazione magnetica in ragione inversa semplice delle distanze, perchè lavoravano, non sotto l'influenza di una sfera d'azione, ma sotto quella di un filo rettilineo conduttore. Laplace dimostrò l'azione del magnetismo decrescere come il quadrato delle distanze: e questa legge è giustissima, se si parla di allontanamento in rapporto alla distanza dal vero centro di attrazione; ma molti fisici modificarono questa legge, chi riducendola inversamente proporzionale ai cubi delle distanze, chi introducendo nelle formole quantità empiriche; e la ragione di queste dissenzienze è appunto il non aver tenuto conto del rapporto, che aveano le distanze di attrazione con le dimensioni dei nuclei attraenti.

Ho esposto adunque i risultati presentati da queste mie esperienze: ma mio intendimento nel fare tale esposizione, non si fu tanto quello di dare conoscenza di fatti che potessero giovare al ristretto numero di persone, le quali studiano per ottenere forza motrice dalla elettricità voltaica, quanto

di porre sott'occhio ai fisici qualche fatto, che possa dar lume sulla natura dell'azione elettromagnetica.

È ben conosciuta la rimarchevole differenza che si scorge nella azione reciproca fra le elettromagneti e le correnti voltaiche, in confronto all'altra fra le correnti indotte e le elettromagneti; ma sembrami risultare da queste mie esperienze qualche cosa di certo, a chiarire non solo tale confronto, ma eziandio l'azione assoluta delle magneti. Dopo le scoperte d'Ampère, i fenomeni delle calamite furono veduti identici a quei delle correnti voltaiche, ed il chiarissimo P. Secchi, nell'aureo suo libro sulla unità delle forze fisiche, si esprime tanto chiaramente e concisamente riguardo alle azioni magnetiche, dicendole *un caso particolare delle elettro-dinamiche*: ebbene a me sembra aver trovato appunto una dilucidazione a questo asserto.

Corrente in un reoforo non è che la successiva immissione in esso della carica voltaica, sviluppatasi in uno dei due poli della pila elettrodinamica, e parimenti corrente è quella generata in un reoforo per qualunque metodo d' induzione: tantochè con ambedue queste correnti si ottengono i medesimi fenomeni fisici e chimici. Ma una differenza enorme esiste nei tempi interposti, fra le immissioni delle cariche nel primo e nel secondo caso. In quest'ultimo i tempi sono commensurabili, perchè prodotti da un mezzo meccanico, predisposto dall'uomo; mentre nel primo gli stessi tempi sono affatto incommensurabili. Or dunque se un mazzetto di fili di ferro dolce, posto nel centro di una bobina d' induzione, influisce immensamente sulla corrente indotta, e per nulla sopra una corrente diretta, non potrebbe dedursi da ciò che la vibrazione della magnete è in certo modo isocrona con quella di una corrente indotta, mentre è enormemente più lenta di quella d'una corrente diretta? Difatti nel tempo impiegato dalla corrente voltaica, o per dire più chiaramente, dalle successive cariche di corrente voltaica, a percorrere un giro della bobina involvente l'elettromagnete, in questo tempo, dico, si produrrà un movimento vibratorio moleculare sul ferro, ed ecco una sproporzione enorme fra la velocità di movimento dell'onda o del fluido (come si voglia dire) che accade contemporaneamente in un giro di una bobina, ed in una molecola del ferro, o tutt'al più in un gruppo moleculare: ed ecco come la nuova vibrazione prodotta dalla azione mutua associata delle molecole nella calamita dovrà essere immensamente più lenta della vibrazione elettrodinamica.

E tornando a quanto ho esposto sull' esperimento del tubo di ferro col cilindretto centrale, mi parrebbe vedere nettamente 1° che la corrente voltaica deve inviluppare ossia girare attorno a tutte le molecole della elettro-

magnete per generare il movimento orbiculare, il quale accumulato nel centro produce la nuova vibrazione magnetica, 2° che questa nuova vibrazione, immensamente più lenta della voltaica, parte dal cilindretto centrale; e mentre sarebbe capace di moltiplicare vigorosamente l'azione di una bobina d'induzione, perchè di vibrazione lenta come essa, non ha alcuna azione sulla bobina di corrente diretta.

Se realmente la vibrazione delle elettromagneti fosse tanto più lenta della vibrazione voltaica, non si potrebbe con ciò rendersi ragione del fenomeno di attrazione assai potente, che sviluppano le elettromagneti, perchè si renda facile in questo caso il movimento traslatorio di un corpo pesante, mentre che per una vibrazione immensamente più celere, potrebbe opporsi l'inerzia del corpo istesso?

Da Ampère fu dimostrato che tutti i corpi e persino i gas erano suscettibili di magnetismo: ed a questo proposito vorrei far notare una cosa, che non so se sia stata avvertita, che cioè i corpi che han dato segni più marcati di magnetismo, sono il ferro, il cobalto, il manganese, il nickel, e quindi che sono capaci di un maggiore accumulamento di magnetismo, come questi corpi godono di una capacità calorifera assai più forte degli altri a volume uguale, secondo le diligenti esperienze del Cantoni.

E quindi un Solenoide che dà segni di magnetismo, non potrebbe acquistare questa proprietà, perchè esso stesso e l'aria interposta prendesse la nuova vibrazione da me supposta a modo di magnete?

Del resto io sono ben lontano dal credermi in grado di scuoprire nuove leggi fisiche; posso accertare soltanto d'aver eseguito con diligenza le esperienze che ho citato, ed in queste, e per gli apparecchi necessarii, fui coadiuvato dal Sig.r Ermanno Brassart assai bravo e colto meccanico, ben noto pei lavori importanti eseguiti al chiarissimo Padre Secchi. Io, lo ripeto, non intendo con questo mio scritto, che porre sott'occhio dei fisici qualche fatto, cui potessero trovare interessante per la scienza.

RIASSUNTO DELLE RICERCHE INTORNO ALLA RELAZIONE FRA I MASSIMI E MINIMI DELLE MACCHIE SOLARI E LE STRAORDINARIE PERTURBAZIONI MAGNETICHE

PEL P. G. STANISLAO FERRARI D. C. D. G.

Dovendo ancor io associarmi ai miei illustri colleghi nella fausta ricorrenza del Giubileo Pontificale di Sua Santità altro non farò nella mia pochezza che riassumere brevemente il molto che in questi ultimi anni son venuto esponendo intorno all'intima relazione che passa fra i fenomeni dell'attività solare e quelli del magnetismo terrestre, specialmente per ciò che riguarda i massimi e i minimi assoluti delle macchie solari e le straordinarie perturbazioni magnetiche; relazione che in modo tutto speciale fu scoperta istituendo un accurato esame sopra le numerose osservazioni magnetiche e solari che furono fatte negli ultimi diciotto anni nel nostro Osservatorio del Collegio Romano. Questo riassunto ci porge eziandio bella occasione di riprodurre le curve e le tavole che già pubblicammo nelle prime comunicazioni aggiungendovi gli ultimi tre anni fino a tutto il 1876 e così preparare la materia a nuove ricerche e comunicazioni in conferma delle già enunciate conclusioni intorno a questo argomento. Il che fatto daremo alcuni cenni intorno allo stato attuale della scienza riguardo alla causa de' sopradetti fenomeni. Se questa cioè debba riporsi in un' azione diretta del Sole sul magnetismo terrestre, ovvero in un'azione solamente indiretta.

Fino dal Maggio del 1867 vedendo che in quell'anno avveniva un minimo straordinario nelle macchie solari sì quanto al numero sì quanto alla loro grandezza, e in pari tempo si aveva un minimo corrispondente nel numero e nell' ampiezza delle *straordinarie* perturbazioni magnetiche, mi sorse in pensiero di esaminare più minutamente la correlazione (se mai vi fosse) di questi due periodi, non solo quanto ai loro medii valori, com'era già noto pe' lavori di Sabine, di Wolf, e del Padre Secchi, ma eziandio quanto alle singole loro fasi straordinarie, per quindi sottoporre i fatti osservati alla considerazione degli scienziati, ed aprire se fosse possibile una via alla teorica di connessione fra tanti e sì svariati fenomeni d'ordine cosmico e tellurico,

che tengono ora più che mai a se rivolta l'attenzione de' cultori della fisica solare e terrestre.

Quelle prime ricerche furono istituite sopra la copiosa raccolta, che da nove anni erasi venuta formando all'osservatorio, di disegni delle macchie solari, e sopra le curve mensili delle osservazioni magnetiche, ed il risultato ottenutone fu assai soddisfacente.

Da quel primo spoglio si ottenne una curva, la quale col suo aspetto irregolare dà a divedere che il sole nel decennale periodo delle sue macchie subisce una serie di grandi crisi, movimenti ed agitazioni nella sua fotosfera, che vanno successivamente alternandosi e producono una curva variamente ondulata con una massima e minima ordinata circa ogni dieci anni. Si è poi preferito di riprodurre la curva, tale quale si ottiene dallo spoglio delle osservazioni, e ciò per meglio conoscere, secondo che ci eravamo prefissi, il rapporto strettissimo che passa fra i singoli periodi delle macchie solari e le straordinarie perturbazioni magnetiche.

Come allora notammo, le ordinate rappresentano il numero de' gruppi o delle macchie che si trovavano sul sole in un dato giorno, e le ascisse danno la data del mese corrispondente in iscala assai più ristretta, comprendendo ogni quadratino 10 giorni d'osservazione il che però è sufficiente per lo scopo che ci siamo prefissi. Affine poi di vedere la cercata correlazione, si venne notando sul giorno e sul punto della curva rappresentante il numero delle macchie con un punto nero di qnesta forma (•) ogni perturbazione straordinaria, ma mediocre, quanto all'escurione degli strumenti, riferita al valore medio normale per le varie stagioni, e per ciascuno di essi; con un cerchietto di questa forma (o) ogni perturbazione forte, cioè compresa fra il doppio ed il quadruplo del valore medio degli strumenti; e finalmente con un segno di questa forma (⊙) le perturbazioni fortissime, quali sarebbero a cagion d'esempio quelle che nel bifilare sorpassano le 40 divisioni fino ad uscire talvolta di scala, e così per gli altri strumenti. In genere le perturbazioni che dirò caratteristiche per questo studio sono quelle che soglionsi chiamare giustamente *burrasche magnetiche* e sono formate, massime le *aurorali*, da una serie di anormali e straordinarie vibrazioni.

Ciò premesso ecco quanto ci venne fatto di riconoscere intorno al quesito propostoci da esaminare. Trattavasi estendere le prime ricerche fatte dal 1867 fino a tutto il 1876 e vedere se i fatti susseguenti confermavano la conclusione che allora se ne trasse. Essa fu la seguente: La curva delle perturbazioni segue quella delle macchie, e ciò sotto un duplice aspetto:

1.° Allorquando vi hanno grandi alternative nelle macchie solári, le perturbazioni magnetiche accadono prossimamente all'epoca della massima e minima escursione che rappresenta il numero delle macchie; 2.° negli anni di minimo e di deboli variazioni (non maggiori di uno a tre) nel numero delle macchie, le perturbazioni oltre all'essere generalmente assai più deboli, avvengono principalmente quando nel sole di pulito che era si formano alcune macchie.

Ritornato dopo un'assenza di 4 anni e mezzo all'osservatorio nel riandare i lavori astronomici pubblicati in quel lasso di tempo, m'abbattei con mia sorpresa a veder citato con lode quel mio piuttosto abbozzo che studio, in un bel lavoro del Ch. Avv. Raffaele Drago nel quale esponeva la teoria del P. Secchi intorno alla relazione fra i fenomeni meteorologici e le variazioni del magnetismo terrestre. Inoltre il compianto P. Mancini nel 1869 perfezionando ancor più il metodo di riduzione, continuò lo studio di detta correlazione fra le macchie e le perturbazioni aggiungendovi le aurore boreali, colpito anch'esso dal vedere in quell'anno aumentata l'attività solare quanto alle macchie ed alle protuberanze, e con esse le perturbazioni e le aurore. I risultati che esso ottenne pe' singoli periodi dell'attività solare, del magnetismo e de' fenomeni aurorali, furono sempre più convincenti per istabilire tale correlazione, e conchiudeva dicendo che era perciò da continuare un siffatto studio, specialmente in ordine alla ricerca della causa di tale correlazione se diretta cioè o solo indiretta. Noi per esser brevi altro non faremo che porre sott'occhi ai nostri lettori la curva tracciata col metodo sovraesposto (V. fig. tav. I.) la quale parla con evidenza ad uno sguardo anche superficiale, e conferma mirabilmente per tutti i diciotto anni non interrotti di osservazioni fatte in quest'Osservatorio le due leggi sovraindicate. Infatti per ciò che spetta alla prima, che cioè le perturbazioni magnetiche accadono prossimamente all'epoca della massima e minima escursione od ordinata rappresentante il numero delle macchie, la cosa è manifesta col solo rimirare la curva. Dissi *prossimamente* per comprendervi tutti i casi, quantunque quasi ogni volta la coincidenza della perturbazione straordinaria si verifica nel giorno stesso de' massimi e de' minimi, come apparisce dalla figura. Inoltre ho detto che le perturbazioni accadono all'epoca della *massima e minima escursione*; e non già che *ad ogni apparire di macchie* avvenga *subito la perturbazione*. Infatti un esame più attento sull'andamento del bifilare (che è lo strumento più sensibile alle perturbazioni) ci fa vedere come allorchè nel Sole ad un'epoca di calma od anche solo di momentanea assenza

e scarsezza di macchie succeda un successivo e rapido aumento nel numero, e molto più nell'estensione della *superficie perturbata* delle macchie, vedesi il bifilare venire lentamente salendo ogni giorno più, per poi cadere quasi repentinamente e con ampia escursione all'epoca del massimo delle macchie. Direbbesi che vi vuole il concorso di molte macchie per cagionare la perturbazione finale, la quale viene lentamente apparecchiandosi col crescere del loro nnmero. Più difficile a spiegarsi (sebbene il fatto sia indubitato) sarebbe la perturbazione che quasi sempre ancora accade all'epoca del minimo; poichè in tal caso non si può ricorrere all'azione delle macchie; ma se mal non m'appongo ciò potrebbe spiegarsi col dire che questa seconda perturbazione è cagionata dal ristabilirsi dell'equilibrio magnetico, per la precedente perturbazione fortemente commosso, a quella guisa che nelle vicende atmosferiche si hanno delle perturbazioni magnetiche dopo delle burrasche, come già avvertì il Padre Secchi. Oltre a ciò non sono ancora a noi ben note tutte le vicende che accadono sul Sole dalle quali possono aversi tali perturbazioni, ed anche per questo caso conviene tenerci per ora contenti del registro dei fatti osservati.

Dovendo trattenerci in altre comunicazioni intorno a più minuti particolari su questa materia, non entro qui a citare i casi particolari in gran numero, osservati già in parte ancora dal sullodato P. Mancini in conferma di queste asserzioni, il che ne condurrebbe ad uno studio assai esteso dell'andamento diverso de' vari strumenti all'epoca delle perturbazioni e prima di esse; quindi è che omesso per ora questo punto richiamerò soltanto l'attenzione, ed al numero ed alla qualità delle perturbazioni, in manifesta ed intima correlazione col massimo e col minimo decennale delle macchie solari.

Apparisce pertanto dalla curva, come all'epoca del minimo che accadde appunto fra l'ottobre del 1866 e l'agosto del 1867 si mostra la verità della 2ª legge, che cioè in quell'epoca, sebbene di non pochi mesi, non vi furono che ben poche perturbazioni, e queste, tranne tre sole discrete, tutte assai moderate, e generalmente all'epoca dell'apparizione di una o due macchie sul Sole, ovvero della loro disparizione. E questo minimo non avveniva già quasi istantaneamente in quell'anno, ma anzi vi si veniva disponendo gradatamente cominciando dal marzo del 1863, quando cioè era già trascorsa l'epoca del massimo la quale suol durare per lo spazio di circa tre anni, come rilevasi dalle osservazioni. Passata l'epoca del minimo la curva sale rapidamente al massimo con velocità assai maggiore, giacchè il

massimo si ebbe nel marzo e nell'aprile del 1871, ed ecco che con pari rapidità si veggono ricomparire le perturbazioni in copia, quanto al numero e quanto all'intensità come rilevasi dalla curva. Lo stesso si scorge avvenire e quanto alle protuberanze e quanto alle aurore boreali. Riserbando ad altro tempo l'esame della curva *delle aree* di superficie perturbata, quel che posso asserire subito con certezza si è, che avendo io nello spoglio delle osservazioni contrassegnato con un segno particolare tutte le macchie o gruppi che erano superiori ad almeno 300^{mm} di area perturbata, subito m'accorsi a colpo d'occhio che a quelle corrispondevano le numerose perturbazioni contrassegnate col segno ((.)), il che dimostra come, più che il numero, influisca l'estensione della superficie sulla quale avvengono la crisi e le agitazioni solari. Una prova manifesta di ciò si ha dall'esame della curva nel 1872 in cui sebbene non si avessero enormi escursioni nei singoli periodi delle macchie, pure bene spesso si veggono notate le fortissime perturbazioni, e questo perchè in quell'anno persistevano tuttora grandi gruppi o grandi macchie sul Sole. Ma su ciò ritorneremo altra volta.

Dobbiamo inoltre avvertire che in queste prime ricerche non abbiamo ancora per mancanza di tempo potuto tener conto esatto delle rotazioni del sole e della diversa obliquità dell'equatore solare rispetto al raggio visuale nelle varie stagioni, e molto più dell'attività riguardo alle eruzioni ed alle protuberanze. Dal calcolo esatto delle rotazioni successive del sole dipende ancora la ricerca intorno al primo apparire, ovvero al ritorno successivo più o meno prolungato di ciascuna macchia, e questa non è cosa da trascurarsi, quanto alla correlazione delle perturbazioni, poichè se a cagione d'esempio una macchia di recente formatasi ha prodotto nel suo primo passaggio una forte perturbazione, questa certamente sarà assai minore al suo ritorno, o anche nulla qualora l'eruzione che diè luogo alla macchia abbia per dir così esaurita la sua forza, seppure non venga in suo soccorso, per dir così, un'altra macchia, indizio d'un'altra eruzione, e quindi causa almeno indiretta di nuova perturbazione.

Ma, potrebbe qui soggiungere taluno, questi fatti sono dedotti unicamente dalle osservazioni locali dell'Osservatorio; come dunque estenderli a conclusione universale? Facile ne è la risposta, che cioè questo genere di fenomeni è di tale natura, che anche le osservazioni d'un luogo sono sufficienti a generalizzare le conclusioni salvo minime differenze dovute alle varie latitudini delle stazioni. Affinchè cio apparisca in tutta la sua luce piacemi di riportare qui un piccolo riassunto fatto dal Gen. Sabine nel 1871

alla Soc. Reale di Londra nel quale si mostrano i risultati dell'analisi da esso istituita delle osservazioni magnetiche di Kew per ciò che spetta alle *sole* perturbazioni straordinarie del verticale e del bifilare dal 1859 al 1864. Assumendo egli per limite delle perturbazioni straordinarie quelle che erano eguali o superiori a 0,150 di pollice in divisioni della scala, ebbe i seguenti valori:

Nella forza orizzontale		Nella forza verticale	
Anno 1858	.... 267,893 pollici	Anno 1859	.... 540,235 pollici
1859	 369,286	1860	 364,280
1860	 270,349	1861	 226,625
1861	 206,748	1862	 358,656
1862	 153,645	1863	 174,712
1863	 114,643	1864	 238,597
1864	 114,725		

I quali numeri corrispondono appunto come quelli di Roma e di Praga al massimo ed al minimo relativo per quegli anni delle macchie solari.

Ciò apparisce ancor più manifesto dal seguente quadro, nel quale sono messe a riscontro e la variazione diurna media della declinazione magnetica in Roma ed in Praga, ed il numero complessivo annuale de' gruppi e delle macchie sul sole nel decorso di 18 anni.

Anno Meteorologico	Variazione diurna media della declinaz. magnetica ROMA	Num.º de' gruppi sul sole	Variazione diurna di declinazione magnetica PRAGA
1859	10'.871	257	10'.37
60	10.984	251	10.05
61	9.596	251	9.17
62	8.995	112	8.59
63	7.861	105	8.84
64	8.377	97	8.02
65	7.591	86	8.14
66	7.143	81	7.65
67	6.585	32	7.09
68	7.132	92	8.15
69	8.953	198	9.44
70	10.966	262	11.41
71	11.130	304	11.60
72	10.653	292	»
73	9.015	200	» (Loomis)
74	8.110	154	»
75	6.968	86	»
76	6.885	58	»

Una simile diminuzione e pel declinometro e pel bifilare avea già notato il P. Secchi fino dal 1857 e 1866. I quadri pubblicati allora dal P. Secchi sotto il titolo di riduzioni magnetiche dal 1859 al 1864, ne'quali si mostra il valore medio decadico ed annuale delle variazioni diurne della declinazione magnetica, come pure la variazione secolare in relazione colle macchie solari disposte per mesi e per anni, furono estesi fino a tutto il prossimo passato anno e gli abbiamo riprodotti in questa comunicazione. Simili risultati, come osserva il Sabine, si hanno dalla discussione delle osservazioni di Toronto nel Canadà, di Hobarton in Tasmania, di Monaco in Germania e di Girard College negli Stati Uniti, dalle quali è comprovata l'epoca di minimo nel 1843–44 e di massimo nel 1848 quanto alle perturbazioni straordinarie in tutti e tre gli elementi magnetici; e tale si è la loro correlazione col massimo e minimo decennale delle macchie che dee riputarsi *too close to be regarded as accidental*, per usare le parole del sullodato Sabine.

Il ch. P. Secchi, al quale nel 1867 avea esposto il mio progetto d'istruire tali ricerche, mi scriveva da Parigi parole di approvazione, e restando anch'egli nel 1869 colpito per tale correlazione, oltre quella da esso già molto per innanzi scoperta fra i fenomeni magnetici e le vicende meteorologiche, anzichè restarne meravigliato, così scriveane il 29 Aprile 1869 al sullodato ch. Avv. Drago: « Io ne sono molto contento, perchè questi fatti sveleranno forse il segreto, e dalla coincidenza passeremo forse alla teoria di connessione. Chi sa che anche le nostre vicende meteorologiche in particolare, e non solo in generale, non abbiano la loro origine nelle vicende solari? E perchè no? Studiamo ed osserviamo. La possibilità é manifesta da ciò che una variazione forte nel sole deve alterare tutto il regime termico ed elettrico del nostro globo, e per là produrre variazioni e movimenti eterei. Ci sarà impossibile forse accertare la coincidenza delle singole macchie colle perturbazioni, perchè o noi sempre non possiamo vedere la loro formazione, o perchè la macchia non è che una manifestazione connessa in modo ignoto e forse lontano con queste variazioni, ad ogni modo la mia teorica generale non si oppone punto a questa questione di dettaglio ». Ed in una lettera del med. P. Secchi al Ch. P. Denza in data degli 8 Maggio dicevasi: « Il fatto attualmente più rilevante è questo che *grosse perturbazioni* sono d'accordo colle grosse macchie ora visibili sul sole... Ma qual connessione, soggiunge, vi è fra questi fatti? Io non la veggo, però può esservi, persuadiamoci una volta che ne sappiamo poco. Le vicende delle macchie del sole non sono superficiali, ma hanno sede assai profonda nel corpo di quest'astro.

Ne è prova che il nuovo giro delle macchie attuali dopo il minimo decennale (1867) è ricominciato alle più alte latitudini come avea fatto l'altra volta, ed andrà discendendo coll'accostarsi al minimo. Di più queste macchie grosse non sono tutto, che anzi esse non sono che una minima parte delle modificazioni dell'atmosfera solare. In quest'epoca essa pare un ammasso di fiocchi lucidi sopra un fondo grigio; struttura che rare volte ho veduta e non mai all'epoca del minimo delle macchie. Da tutto ciò ella vede qual *mare magnum* offrono questi fatti! E vorremo credere che queste straordinarie crisi solari non abbiano influenza sul sistema planetario e non ne modifichino lo stato meteorologico, donde poi forti burrasche ed enormi slanci di elettricità? Questo secondo me è il vero nesso, ma bisognerà *persistere a studiare i fatti e le loro relazioni, e non negarle solo perchè non l'intendiamo.* » Fin qui il P. Secchi.

Rimettendo al fine di questo riassunto alcune considerazioni teoriche, che nello stato attuale della scienza si possono fare in ordine alla ricerca della cagione di siffatta correlazione, porremo qui come in una forma di appendice alcuni quadri che raccolgono i risultati medii ottenuti dalla riduzione delle osservazioni magnetiche fatte all'osservatorio, per ciò che spetta la variazione progressiva ed annuale dell'escursione diurna tanto pe'valori medii decadici quanto pei valori medii mensili. Questi non sono che la riproduzione e la continuazione di quelli che il Ch. P. Secchi pubblicò nel 1° numero del Bullettino Meteorologico del 1866. Essi si estendevano dal 1859 al 1865. Questa continuazione è una luminosa conferma di quanto faceva allora osservare il Ch. Autore nella discussione de'medesimi. In questa comunicazione fu pubblicato il quadro risguardate la variazione secolare della declinazione magnetica per l'ultimo diciottennio delle nostre osservazioni, e queste messe a riscontro colle osservazioni di Praga e della somma annuale delle macchie solari ne addimostravano manifesta l'intima correlazione. A porre in maggior luce questo fatto si darà un riassunto delle osservazioni delle macchie solari e dei giorni d'osservazione per ogni mese in questi diciotto anni.

Il quadro A dà il valore dell'oscillazione diurna per le decadi dei 17 anni 1860–76. Le cifre esprimono parti della scala. (*Vedi il quadro A.*)

Come già notava fino dal 1866 il Ch. P. Secchi, apparisce da questo quadro una doppia variazione: l'una progressiva, l'altra annuale. Il quadro B riassume più chiaramente quest'ultima. In esso si vede che nei mesi caldi cominciando dall'aprile fino all'agosto la variazione è circa il doppio di quella de'mesi freddi cioè novembre, decembre e gennaio: nei quattro mesi febbraio, marzo, settembre ed ottobre essa è intermedia. (*Vedi il quadro B.*)

Le cifre pure di questo quadro esprimono divisioni della scala, e per ridurle a minuti d'arco, si sono moltiplicate per 1', 341, e poscia per 1, 02 onde correggere l'effetto della torsione che è assai considerabile, onde il coefficiente di riduzione complessivo è di 1', 36884. Nel dedurre questi medii valori decadici e mensili non si sono eliminate le straordinarie escursioni cagionate dalle perturbazioni straordinarie magnetiche, il perchè è manifesto come negli anni di maggiori perturbazioni, oltre la variazione dovuta alla diversità della stagione apparisce manifesto l'influsso delle perturbazioni in aumentare questi valori, laonde a volère ottenere unicamente la variazione secolare della declinazione, conviene, come già fece il Gen. Sabine, trattare separatamente le sole perturbazioni straordinarie. I risultati però da esso ottenuti fanno vedere come eziandio per le perturbazioni straordinarie si osserva un massimo pei mesi estivi.

Finalmente il quadro C riassume più minutamente il risultato delle osservazioni delle macchie solari dal 1859 al 1879. (*Vedi il quadro C.*)

Non sarà finalmente discaro di vedere qui unita la curva tracciata dal Loomis e da esso pubblicata nell'Aprile del 1873 nell'Amirican Journal. In essa ad evidenza si mostra pel lungo periodo di 90 anni non solo la sovraenunciata correlazione fra i massimi e minimi delle macchie solari e le variazioni della declinazione magnetica, ma eziandio quella dei massimi e minimi delle aurore boreali in coincidenza col numero delle macchie sul sole. Questa curva fu dedotta dal Loomis dietro l'esame dei lavori di Wolf, di Lovering e dell'osservatorio di Praga e fatte in luoghi assai distanti fra loro in Europa ed in America. In essa abbiamo tracciato con linea punteggiata la curva della variazione decennale dedotta dalle nostre osservazioni per Roma dalla quale si ha una nuova conferma delle precedenti conclusioni. (V. tav. II).

Queste medesime conclusioni vennero eziandio confermate dall'elenco pubblicato pel 1870 e 1871 dal Prof. Heis di Münster delle perturbazioni magnetiche simultanee fra Roma e Melbourne *e delle aurore boreali ed australi*, come pure dalle curve pubblicate dal P. Viñez direttore del nostro Osservatorio magnetico meteorologico di Habana le quali presentano, salvo minime differenze, le medesime perturbazioni straordinarie del declinometro e del bifilare nel 1872 e 1873 che si ebbero ne'magnetometri del Collegio Romano.

Quantunque la semplice ispezione della curva, che esprime soltanto il numero progressivo delle macchie, ci abbia da se sola somministrate luminose prove dell'intima relazione fra i fenomeni solari ed i magnetici, era

necessario nondimeno istituire il medesimo studio prendendo ad esame l'area di *superficie occupata* o meglio *disturbata* sul sole per la presenza delle macchie, potendosi dare il caso (come di frequente è avvenuto) che una semplice macchia la quale occupi un' estensione assai vasta sulla superficie solare corrisponda ad una fortissima perturbazione magnetica, mentre un numero di macchie di piccola estensione non sia accompagnato da forte perturbazione. Così a cagion d' esempio sulla fine del Luglio 1874 nella curva apparisce un risalto che però manca della relativa fortissima perturbazione; ma oltre che la perturbazione vi fu, essa fu mediocre atteso che il numero dei gruppi non era proporzionale all'area di superficie perturbata, essendo questa assai piccola.

Questo esame pertanto si estende, per ciò che spetta alle aree, dal 1869 fino al presente e vi fu aggiunta ancora dal Ch. P. Secchi dal 23 Aprile 1871 fino al presente per tutte e singole le rotazioni solari l'area delle protuberanze, la discussione delle quali forma l'ordinario argomento delle nostre comunicazioni nell'Accademia. L'area di superficie perturbata per la presenza delle macchie e delle protuberanze vien calcolata con un reticolo a millimetri quadrati che si applica sopra ciascuna macchia, e se ne trae la somma per ciascun giorno di osservazione. Questo metodo esige un po' di pazienza, ma è molto più acconcio a rappresentare l'attività del Sole, che non il semplice numero progressivo delle macchie, sebbene si ritenga l'uso di registrarlo, e così un metodo compie l'altro. Il disco solare adoperato per queste ricerche ha una superficie di millimetri quadrati 46352,5. Il valore lineare di $1,^{mm}08$ corrisponde ad un raggio equatoriale terrestre, cioè a 6377776 metri. E così potrà aversi un'idea della grandiosità di questi fenomeni. Conviene inoltre avvertire che i numeri esprimenti la detta superficie occupata si debbono intendere della superficie apparente quanto alle singole macchie, la quale avrà il suo massimo valore allorchè la macchia troverassi sul piano del meridiano centrale rispetto alla visuale terrestre, e diventerà un minimo allorchè essa è agli orli. Quindi è che il vero valore dell'area suddetta deve dedursi dalla formula.

$$P = A \cos i$$

nella quale P esprime la proiezione dell'area A sopra di un piano tangente al disco del Sole ed i esprime l' angolo formato dalla visuale terrestre al centro del Sole col raggio condotto dal centro della macchia al centro del Sole. Converrebbe pertanto applicarvi l'opportuna correzione avuto riguardo

alla successiva variazione dell'angolo di posizione dell'Equatore solare, come anche alla diversa inclinazione dei suoi poli rispetto alla Terra. Nondimeno risulta dall'esame de'fatti che strettissima si è la relazione fra il valore delle aree apparenti e quello delle straordinarie perturbazioni eziandio indipendentemente da cotesta correzione, epperò non se n'è tenuto conto speciale. Quello che può notarsi generalmente intorno a ciò si è che ne'mesi estivi oltre la più ampia escursione diurna, accadono ancora, negli anni di maggiore attività, le più straordinarie perturbazioni magnetiche, come ha notato il Gen. Sabine.

Il fin qui detto così in generale potrebbe partitamente dimostrarsi con la minuta discussione de' singoli anni, il che si è fatto e si viene continuamente facendo nelle successive comunicazioni all'Accademia, epperò a quelle rimettiamo il lettore per non tediarlo colla soverchia prolissità.

Quanto abbiamo finora esposto intorno alla manifesta ed intima correlazione fra i fenomeni solari e quelli del magnetismo terrestre non esclude l'altra correlazione già scoperta fino dal 1863 dal Ch. P. Secchi, quella cioè che passa fra le vicende meteorologiche e le variazioni del magnetismo terrestre. Tale correlazione si fa manifesta principalmente 1° dalle grandi variazioni d'intesità magnetica osservata in occasione di temporali, 2° dalle irregolarità magnetiche permanenti nei periodi sconcertati di tempo, 3° dalle variazioni del bifilare specialmente in rapporto coi venti, 4° dalle aurore boreali, fenomeno cosmico insieme e meteorologico, il quale tanto direttemente influisce sugli strumenti magnetici, 5° dalla natura stessa dell'elettricità atmosferica, la quale scaricandosi pel suolo in un'occasione qualunque deve produrre delle correnti e queste agiranno necessariamente sugli aghi.

Tutto però tende a dimostrare, come osserva il medesimo P. Secchi in una sua memoria letta nel 1864 all'Accademia Tiberina, che in questi sì vasti e svariati fenomeni vi debba concorrere l'astro centrale del nostro sistema, la cui energia estendendosi sopra un'immensa sfera, può benissimo a noi pervenire sotto forme ben diverse di quelle conosciute finora, e che in fondo si riducono alla luce, al calore, alla gravità. Cotesta novella azione forse sarebbe essa stessa la determinatrice *mediata* delle nostre burrasche atmosferiche, e conchiude confessando che è molto inclinato ad ammettere una tal causa universale.

Ed in conferma di questo suo modo di vedere su questo punto, parmi che un argomento possa dedursi dalla curva che presentiamo. Infatti da essa chiaramente apparisce la frequenza e l'assenza delle fortissime straordinarie

perturbazioni magnetiche secondo gli anni del massimo e del minimo delle macchie, eppure anche negli anni del minimo si ebbero le consuete burrasche meteorologiche, tuttavia i magneti furono irregolari e sturbati, quanto al loro andamento e spesso paralizzati in connessione colle vicende atmosferiche, mancarono però le ampie escursioni straordinarie e le aurore boreali. Il perchè conviene, come già avvertì il Ch. P. Secchi, ben definire il senso da darsi alla parola perturbazione. Per tal modo i fatti invece di venire a conflitto serviranno a vieppiù stabilire l'accordo fra l'osservazione e la teorica.

Da quanto siam venuti esponendo si deve conchiudere che dunque veramente sussiste una strettissima relazione fra le variazioni dell'attività solare e quelle del magnetismo terrestre. Il fatto è indubitato, ma sventuratamente se è facile il dimostrare tal relazione, egli è altrettanto difficile l'assegnarne la causa. E qui altro non posso fare se non esporre brevemente lo stato attuale della scienza su questo punto desumendolo da quanto ne scrisse il più volte lodato P. Secchi nella sua classica opera sopra il Sole, là dove appunto tratta dell'attività magnetica di quest' Astro. Dimostratane dapprima l'esistenza prosegue dicendo: « l' influenza del Sole sull'ago calamitato può essere diretta od indiretta ; essa è diretta se per un' azione magnetica sua propria o per mezzo delle correnti elettriche che circolano su di esso, il Sole esercita da se stesso un'azione sulla bussola o calamita terrestre; essa è indiretta se produce sullo stato fisico del globo de' cangiamenti capaci di modificare il magnetismo terrestre ossia le correnti telluriche.

« La prima opinione, quella cioè d' un' azione diretta del Sole fu sostenuta dal Gen. Sabine ed anche noi per l'addietro la seguimmo. Certo che è difficile il provare che la materia di cui il Sole è composto, goda d' una vera forza magnetica, ma può bensì supporsi quest'astro circondato da forti correnti elettriche le quali agiscano a distanza come vere calamite. Il Sole non sarebbe il solo corpo celeste che godrebbe di tal potenza, poichè la Luna esercita un influsso, debole sì, ma indubitato sull'ago magnetico.

« Che se abbiamo mostrato una certa ripugnanza ad ammettere che l'elettricità si comunichi direttamente dal Sole alla Terra, non è lo stesso pel magnetismo. Tutti gli scienziati ammettono che l'azione magnetica si esercita attraverso il vuoto, quantunque ciò siasi dimostrato unicamente pel vuoto barometrico, quest'azione però è confermata da molti fenomeni ed in particolare dal modo con cui l'azione magnetica si trasmette attraverso dei corpi solidi, cosicchè può ritenersi come certa. Se dunque lo stato magnetico o diamagnetico del Sole si modifichi nelle violente crisi che agitano la sua

massa, queste modificazioni possono certo farsi sentire fino alla terra ed agli altri pianeti. » E dopo di avere accennato l'esperienze fatte per vedere se il magnetismo terrestre subisse delle variazioni durante le ecclissi soggiunge:

» La seconda opinione, quella cioè d' un' azione indiretta del Sole ci pare più probabile. Vediamo infatti che il periodo undecennale delle variazioni diurne ha una relazione certa colle aurore boreali, ed il valore assoluto delle variazioni dipende indubitatamente dal numero delle aurore. Le aurore polari sono certamente fenomeni meteorologici dovuti all'elettricità che vien trasportata dall'equatore ai poli attraverso delle regioni superiori dell'atmosfera. Quest'elettricità fa nascere sul globo terrestre delle vere correnti che agiscono sull'ago calamitato. L'esistenza di quelle correnti è oggimai perfettamente provata, poichè esse producono nei fili telegrafici delle correnti derivate capaci di produrre talvolta delle scintille. Avendo avuto per quattro anni a nostra disposizione un filo telegrafico di 50 chilometri abbiamo trovato che queste correnti vi erano *sempre* e che durante le perturbazioni esse avevano una grande intensità. Non ha guari che il Sig. Airy ha dedotto dalle osservazioni di Greenvich la conclusione che tutti i moti magnetici sono dovuti a delle correnti che circolano intorno al globo. »

Dopo avere così il Ch. Autore collegato coll'elettricità come causa immediata le perturbazioni straordinarie cerca di ridurre alla medesima ancora le variazioni periodiche diurne in relazione collo stato termometrico ed igrometrico dell'atmosfera, ma sebbene questa teorica sembri la più seducente pure non lascia di presentare delle difficoltà.

« Nello Stato attuale della scienza, egli dice, non può trovarsi con certezza il legame che unisca queste variazioni elettriche con quelle macchie. Certo che la formazione d'una macchia dev' essere accompagnata da fenomeni elettrici, ma non sapremmo immaginare il come questi fenomeni possano reagire sui nostri aghi calamitati. Quanto alle aurore boreali, noi le vediamo talvolta apparire simultaneamente nei due emisferi, esse raramente coincidono in un modo rigoroso coll'apparizione individuale delle macchie, e se talvolta esiste questa coincidenza, nondimeno non gli si deve attribuire troppa importanza, poichè non possiamo accertare l' istante in cui si formano le macchie che nascono nell'emisfero del Sole opposto a quello che noi vediamo. Non si può dunque stabilire fra questi due ordini di fenomeni una relazione di causa e di effetto. »

Esamina poscia la sentenza del Mairan che consiste in collegare le aurore boreali coll'atmosfera solare, la quale ha ora acquistato una certa proba-

bilità dopo la scoperta delle eruzioni solari, non essendo impossibile che l'atmosfera del sole si confonda colla luce zodiacale. Però quella luce differisce assai dalle aurore e per la sua debole densità non pare capace di trasmettere l'elettricità statica. E conchiude dicendo:

« Tutto ciò che al presente può dirsi si è che la periodicità delle macchie suppone una periodicità nell'attività solare, e come le regioni polari del Sole hanno macchie forse perchè in esse è minore tale attività; così il Sole tutto quanto nell'epoca del minimo sarebbe in uno stato di calma e di generale riposo. Quest'ipotesi serebbe confermata dalle variazioni del diametro solare; secondo le ricerche del P. Rosa e di Wolf queste variazioni sarebbero periodiche, ed il loro periodo coinciderebbe con quello della variazione delle macchie. Le variazioni di quell'attività si potrebbero comunicare alla terra sia per mezzo del calore od altro mezzo sconosciuto ancora, p. es. l' induzione elettrodinamica, producendo così sul nostro globo dei fenomeni meteorologici od elettrici.

« Quanto abbiamo detto non è che una semplice congettura, poichè questo probloma è uno di quelli de' quali noi dobbiamo lasciarne ai posteri la soluzione. Per ottenerla converrà trovare un mezzo più idoneo per misurare esattamente le radiazioni solari, inoltre converrà misurare questa radiazione durante lunghi periodi, affine di conoscerne le variazioni ed i loro limiti: queste misure dovranno farsi in luoghi fra loro distanti ne' due emisferi per evitare gl' influssi locali. Soló dopo aver soddisfatto a questo programma potremo formarci un' opinione ed adottare una teoria con cognizione di causa. Il lettore può giudicare da se quanto ne siamo ancora lontani. » Fin quì il P. Secchi.

Dopo il giudizio di tale scienziato che mi fu guida e maestro in questo ramo di studii altro non mi incombe se non contribuire nella mia pochezza alla fabbrica di questo scientifico edifizio; l'ordine maraviglioso e l' immensità del quale ci costringe a sollevare lo sguardo verso il suo Artefice Sovrano, ed attoniti per meraviglia esclamare: *Quam magnificata sunt opera tua, Domine! omnia in sapientia fecisti!* (*Ps.* 103. *v.* 24.)

QUADRO A

VALORE MEDIO DECADICO DELLE VARIAZIONI DIURNE DELLA DECLINAZIONE MAGNETICA

(DEDOTTA DAGLI ESTREMI DIURNI)

ANNO METEOR.°	1859 —	1860	1860 —	1861	1861 —	1862	1862 —	1863	1863 —	1864	1864 —	1865	1865 —	1866	1866 —	1867
	d.															
	4·73		3·93		6·99		4·81		4·48		4·00		2·69		2·84	
Dic. 1859	5·09	4·23	2·85	3·33	3·95	4·87	2·75	3·91	4·75	4·05	4·61	3·99	2·41	2·55	2·92	2·87
	3·88		3·20		3·68		4·17		3·32		3·28		2·54		2·86	
	3·94		3·63		3·15		4·45		2·50		3·65		2·96		2·89	
Gen. 1860	4·87	4·53	4·25	5·00	5·22	4·57	4·05	3·04	3·05	3·54	4·02	3·69	2·73	3·26	4·75	3·36
	4·79		7·11		5·33		6·62		5·08		3·42		4·08		2·43	
	6·47		5·25		5·15		4·94		4·69		4·77		4·45		4·91	
Febbraio	9·93	8·71	6·56	6·06	4·05	4·90	3·17	4·76	3·70	4·04	5·64	4·95	5·18	5·89	4·26	4·28
	9·73		6·37		5·21		6·16		3·82		4·52		8·05		3·66	
	6·90		6·73		5·52		5·22		6·32		5·52		5·58		4·48	
Marzo	9·63	9·05	6·05	7·22	6·31	6·39	4·94	5·47	6·44	6·59	6·35	6·06	5·09	5·52	5·16	5·29
	10·62		6·89		7·26		6·25		7·01		6·32		5·90		6·23	
	11·52		10·05		8·75		6·80		7·43		6·20		7·92		6·42	
Aprile	9·10	10·24	9·85	9·90	7·65	7·86	8·02	7·56	7·19	7·46	6·50	6·46	7·50	6·86	6·46	6·12
	10·10		9·79		7·17		7·85		7·77		7·69		5·15		5·49	
	9·33		8·15		6·49		7·98		8·30		6·30		5·41		7·16	
Maggio	8·68	9·34	....	8·15	6·99	6·95	8·75	8·93	7·46	7·71	6·70	6·64	6·84	6·18	6·02	6·11
	10·02		....		7·37		10·07		7·37		6·93		6·30		5·15	
	10·51		9·63		8·43		8·06		9·46		5·74		7·08		6·94	
Giugno	8·60	9·84	10·14	9·62	7·84	8·32	7·95	7·92	8·13	8·70	7·22	6·40	6·95	6·78	5·73	6·22
	10·41		9·08		8·70		7·73		8·51		6·24		6·31		5·98	
	11·46		8·70		9·49		8·13		8·35		6·61		5·70		6·49	
Luglio	7·93	9·65	8·39	8·28	7·97	8·58	6·10	6·93	7·06	7·04	5·40	6·06	6·80	6·13	6·23	6·15
	9·54		7·76		9·28		5·57		5·70		6·18		5·90		5·74	
	10·40		10·20		7·51		6·18		7·44		7·20		5·50		5·24	
Agosto	11·70	10·93	8·09	9·33	7·70	7·72	5·13	5·84	7·48	7·42	5·60	6·43	5·13	5·51	5·25	5·15
	10·66		9·71		7·96		6·22		7·35		6·50		5·89		4·96	
	9·13		6·91		8·14		6·08		7·60		6·83		5·21		5·25	
Settembre	6·65	7·91	7·76	7·04	6·58	7·50	4·61	4·85	6·28	6·21	5·62	6·08	5·61	5·06	4·92	5·07
	7·94		6·44		7·78		3·87		4·74		5·78		4·35		5·05	
	8·89		5·70		5·70		4·18		4·55		5·46		5·34		5·76	
Ottobre	7·38	7·91	5·98	5·56	6·06	6·19	4·21	3·82	4·82	5·02	5·27	5·32	5·82	5·39	3·38	4·35
	7·45		5·00		6·83		3·08		5·68		5·23		5·03		4·78	
	5·62		5·85		5·41		4·29		4·80		5·42		4·01		2·70	
Novembre	4·52	4·66	4·34	4·64	3·84	4·34	4·32	3·91	6·37	5·26	5·45	4·36	3·48	3·54	3·14	2·80
	3·86		3·74		3·77		3·13		4·62		3·20		3·13		2·57	

QUADRO A

VALORE MEDIO DECADICO DELLE VARIAZIONI DIURNE DELLA DECLINAZIONE MAGNETICA

(DEDOTTA DAGLI ESTREMI DIURNI)

ANNO METEOR.°	1867—1868		1868—1869		1869—1870		1870—1871		1871—1872		1872—1873		1873—1874		1874—1875		1875—1876	
Dic. 1859	2·04 1·80 2·94	2·26	3·47 3·45 2·76	3·23	3·59 3·52 3·01	3·37	5·03 5·29 4·18	4·83	3·97 5·17 4·42	4·52	3·14 5·93 4·09	4·38	3·90 4·55 2·95	3·80	2·99 2·64 3·43	3·02	2·56 3·67 2·85	3·0[illegible]
Gen. 1860	2·02 2·26 2·89	2·39	3·70 3·82 3·15	3·22	4·81 3·08 4·53	4·11	4·84 5·43 3·98	4·75	4·20 5·64 5·50	5·11	5·30 5·57 5·53	5·46	5·21 4·81 5·33	5·12	2·80 2·90 3·20	2·96	3·00 3·13 3·84	3·32
Febbraio	3·83 2·53 3·89	3·42	5·06 5·80 4·20	4·35	5·85 5·69 4·56	5·31	4·49 6·60 6·84	5·97	5·57 6·02 5·65	6·08	5·82 5·12 4·73	5·22	6·79 5·40 4·61	5·60	2·38 3·07 4·40	3·28	3·00 4·17 2·89	3·35
Marzo	4·21 5·76 6·75	5·57	6·27 5·98 7·62	5·56	6·48 7·89 9·64	8·00	8·06 8·02 10·71	9·20	6·16 8·37 10·85	8·46	6·83 6·58 9·40	7·60	5·76 6·40 7·14	6·43	5·38 5·60 6·91	5·96	3·49 4·95 6·74	5·06
Aprile	7·16 8·31 8·20	7·89	9·38 9·61 7·13	8·71	12·11 9·48 9·47	10·35	11·30 11·77 12·44	11·84	8·98 10·41 10·42	9·94	10·68 8·28 8·98	9·31	9·01 8·38 7·06	8·15	7·52 7·90 7·23	7·52	6·79 7·24 6·29	6·77
Maggio	6·10 7·30 6·55	6·63	7·53 10·23 8·69	8·82	9·38 12·05 9·90	10·44	10·34 10·64 8·43	9·80	7·71 9·29 7·44	8·81	7·11 7·59 8·24	7·65	7·51 6·51 7·29	7·10	7·81 5·85 6·70	6·79	4·79 5·53 5·89	5·40
Giugno	6·71 6·12 6·03	6·29	8·98 8·19 10·16	9·41	8·74 8·54 9·82	9·37	10·31 9·32 8·08	9·24	9·78 9·46 9·47	9·57	7·24 7·98 8·01	7·74	7·89 6·89 5·33	6·70	7·09 5·66 6·19	6·31	6·31 6·87 6·63	6·60
Luglio	7·25 6·33 6·50	6·69	8·80 8·49 9·55	8·94	8·65 11·95 9·39	9·99	9·79 8·31 8·64	8·31	10·03 9·52 6·84	8·80	6·89 7·22 8·46	7·52	6·50 6·45 5·55	6·16	5·83 5·36 5·90	5·69	6·87 6·79 6·14	6·60
Agosto	6·12 6·69 6·21	6·34	9·13 8·00 7·62	8·25	9·70 9·95 10·18	9·94	10·93 11·32 9·95	10·73	11·22 8·71 7·86	9·26	7·61 7·29 7·52	7·47	5·84 5·80 5·21	5·61	5·79 6·12 6·72	6·21	6·11 6·55 6·58	6·41
Settembre	6·16 5·81 5·47	5·81	7·84 7·29 6·76	7·29	10·87 8·82 10·30	10·00	9·77 8·68 6·67	8·37	8·44 7·87 7·89	8·06	8·01 6·28 6·62	6·97	6·23 5·24 5·61	5·69	5·99 5·19 5·84	5·67	5·81 4·75 5·45	5·34
Ottobre	5·59 4·91 5·95	5·48	6·11 5·30 6·11	5·84	8·14 9·15 10·53	9·28	8·80 7·60 7·05	7·82	8·13 9·61 6·08	7·92	5·50 5·07 6·00	5·52	9·19 5·04 5·22	6·48	4·97 4·23 3·99	4·39	5·29 4·83 4·72	4·95
Novembre	4·67 3·53 2·98	3·73	4·59 3·88 3·15	3·87	7·71 7·32 4·05	6·35	9·16 7·76 4·42	7·11	6·10 5·58 4·14	5·27	4·59 4·10 3·63	4·11	4·68 4·32 3·67	4·22	3·87 3·32 2 54	3·24	4·87 2·64 3·08	3·53

QUADRO B.

Anno	Dicemb.	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settemb.	Ottobre	Novemb.
	d.											
1860	4·23	4·53	8·71	9·05	10·24	9·34	9·84	9·65	10·93	7·91	7·91	4·66
1861	3·33	5·00	6·06	7·22	9·90	8·15	9·62	8·28	9·33	7·04	5·56	4·64
1862	4·87	4·57	4·90	6·39	7·86	6·95	8·32	8·58	7·72	7·50	6·19	5·01
1863	3·91	5·04	4·76	5·47	7·56	8·93	7·92	6·93	5·84	4·85	3·82	3·91
1864	4·05	3·54	4·04	6·59	7·46	7·71	8·70	7·04	7·42	6·21	5·02	5·26
1865	3·99	3·69	4·95	6·06	6·46	6·64	6·40	6·06	6·43	6·08	5·32	4·36
1866	2·55	3·26	5·89	5·52	6·86	6·18	6·78	6·13	5·51	5·06	5·39	3·54
1867	2·87	3·36	4·28	5·29	6·12	6·11	6·22	6·15	5·15	5·07	4·35	2·80
1868	2·26	2·39	3·42	5·57	7·89	6·65	6·29	6·69	6·34	5·81	5·48	3·73
1869	3·23	3·22	4·35	6·56	8·71	8·82	9·41	8·94	8·25	7·29	5·84	2·87
1870	3·37	4·11	5·31	8·00	10·35	10·44	9·37	9·99	9·94	10·00	9·28	6·36
1871	4·83	4·75	5·97	9·20	11·84	9·80	9·24	8·31	10·73	8·37	7·82	7·11
1872	4·52	5·11	6·08	8·46	9·94	8·81	9·57	8·80	9·26	8·06	7·92	5·27
1873	4·38	5·46	5·22	7·60	9·31	7·65	7·74	7·52	7·47	6·97	5·52	4·11
1874	3·80	5·12	5·60	6·43	8·15	7·10	6·70	6·16	5·61	5·69	6·48	4·22
1875	3·02	2·96	3·28	5·96	7·52	6·79	6·31	5·69	6·21	5·67	4·39	3·34
1876	3·03	3·32	3·35	5·06	6·77	5·40	6·60	6·60	6·41	5·34	4·95	3·53
medio	3·66	4·08	5·07	6·73	8·40	7·73	7·94	7·50	7·56	6·11	5·95	4·39
in arco	5'.01	5'.58	6'.94	9'.21	11'.50	10'.38	10'.86	10'.27	10'.35	8'.36	8'.14	6'.01

QUADRO C. Riassunto delle osservazioni delle macchie solari dal 1859 al 1876

MESI ED ANNO	1859 N°. de'gior. di osserv.	1859 Gruppi osserv.	1860 Giorni	1860 Gruppi	1861 Giorni	1861 Gruppi	1862 Giorni	1862 Gruppi	1863 Giorni	1863 Gruppi	1864 Giorni	1864 Gruppi	1865 Giorni	1865 Gruppi	1866 Giorni	1866 Gruppi	1867 Giorni	1867 Gruppi
Gennaio	22	24	12	25	13	27	1	5	13	10	6	12	9	11	23	11	22	2
Febbraio	14	29	18	19	9	27	3	8	20	10	—	—	8	6	15	15	22	0
Marzo	12	22	20	34	8	17	6	7	18	17	3	13	12	7	28	25	17	2
Aprile	—	—	12	20	14	43	6	9	18	11	11	8	21	8	21	3	26	3
Maggio	9	21	12	23	13	15	4	10	20	10	14	9	10	4	27	5	25	3
Giugno	12	29	7	26	8	20	5	20	13	9	10	6	18	9	29	6	18	1
Luglio	26	27	14	23	18	22	7	11	7	11	13	14	23	8	25	2	27	2
Agosto	25	32	4	17	14	22	5	12	6	6	15	7	30	8	31	4	25	4
Settembre	20	24	1	5	5	15	4	12	4	3	8	4	19	4	16	2	29	2
Ottobre	10	18	11	18	6	24	4	2	2	4	3	10	10	5	26	3	19	2
Novembre	7	19	7	26	5	17	2	10	—	—	10	11	8	6	30	3	25	4
Dicembre	7	12	4	15	11	20	2	6	5	14	13	3	21	12	31	2	22	7
Anno	164	257	122	251	124	269	49	112	126	105	106	97	189	88	302	81	277	32

MESI ED ANNO	1868 N°. de'gior. di osserv.	1868 Gruppi osserv.	1869 Giorni	1869 Gruppi	1870 Giorni	1870 Gruppi	1871 Giorni	1871 Gruppi	1872 Giorni	1872 Gruppi	1873 Giorni	1873 Gruppi	1874 Giorni	1874 Gruppi	1875 Giorni	1875 Gruppi	1876 Giorni	1876 Gruppi
Gennaio	22	3	20	15	13	22	9	17	24	29	22	25	23	17	15	7	12	7
Febbraio	21	6	14	13	11	18	16	24	22	27	22	20	25	18	18	7	16	3
Marzo	27	10	16	15	13	24	22	29	20	24	24	24	25	14	17	9	14	8
Aprile	21	3	19	7	12	23	19	31	20	21	20	17	20	9	19	7	18	4
Maggio	22	4	18	22	13	33	29	33	28	22	28	13	19	17	26	5	17	4
Giugno	12	1	16	20	14	36	27	27	29	27	26	15	25	11	21	10	20	3
Luglio	25	3	11	16	21	25	31	25	31	31	31	19	31	16	22	6	29	9
Agosto	23	5	11	20	13	26	29	19	31	30	30	13	25	12	26	6	25	3
Settembre	13	10	20	22	14	28	28	25	26	22	28	15	24	15	22	7	24	4
Ottobre	14	14	11	17	14	25	23	23	19	18	25	15	22	11	17	9	26	3
Novembre	18	13	16	15	6	19	17	30	24	26	23	20	18	6	13	5	17	8
Dicembre	15	20	7	16	7	21	20	21	20	17	26	20	8	7	16	8	15	2
Anno	233	92	179	198	151	300	270	304	294	294	305	216	265	153	232	86	233	58

NOTIZIE BIOGRAFICHE DI MONS. FRANCESCO NARDI

Raccolte dal prof. M. S. de Rossi

L'uomo valentissimo, del quale deploriamo la perdita, fu illustre campione della stampa cattolica, occupò distintissime cariche nella gerarchia ecclesiastica, e dedicò una parte della sua carriera scientifica all' insegnamento nel seminario della sua diocesi, nell' I. R. Ginnasio di Venezia e nell'Università di Padova. Fu solo quasi per passatempo che egli dedicossi alquanto alle scienze naturali, fra le quali coltivò in peculiar modo la geografia; e fu per questo merito che l'accademia nostra volle annoverarlo fra i suoi membri ordinari. Interessante sarebbe il seguire passo passo la operosa ed onorifica vita dell' illustre prelato; ma poichè ne saremmo condotti sopra argomenti assai disparati dal campo dei nostri studi, stimiamo meglio accennare solo le principali date della vita del compianto collega, riportando invece l'elenco dei suoi lavori, che ne dipinge a vivo l'operosità instancabile. Rimettiamo poi i lettori alle molte biografie, che di Lui furono publicate immediatamente dopo la immatura sua morte. (1)

Francesco Nardi nacque in Vazzola diocesi di Ceneda nel Veneto il 18 Giugno 1808 dal Dott. Giovanni Nardi e da Maria Nobile Curti. Dotato come fu, di distintissimo ingegno, dovea ancor giovanissimo occupare la cattedra di biblica esegesi nel seminario della sua diocesi. Chiamato però a più alto compito, declinò cotesto ufficio per recarsi prima a Venezia nell' I. R. Ginnasio e pochi anni dopo nell'università di Padova. Ivi per sedici anni occupò la cattedra di diritto ecclesiastico; e per anni otto quella di filosofia, salendo poi al l'alto onore di Rettor Magnifico.

Era egli entrato già nella milizia della Chiesa; perciò si occupò in modo particolare degli studi ecclesiastici; fu anche distintissimo cultore delle scienze giuridiche. In conseguenza di ciò divenne Uditore del tribunale della S. R. Rota per l' impero austriaco. Questa nuova carica lo condusse in Roma nel 1859 e nello stesso anno divenne Membro ordinario dell'Accademia nostra col titolo di geografo fisico. Anche fra noi non mancò di mostrare la sua straordinaria attività, sia con le non rare sue comunicazioni pubblicate nei nostri *Atti*, sia col meritare ed occupare con zelo più volte parecchie cariche accademiche.

Ebbe il Nardi importanti uffici ecclesiastici: fu consultore della s. Congregazione *de Propaganda Fide* per gli affari orientali, di quella dell' Indice, di quella dei ss. Riti: e finalmente segretario della Congregazione dei Vescovi e Regolari.

Non giunto ancora ad età sénile ma nel pieno della sua forza ad attività, con irreparabile morbo volle Iddio accelerargli la ricompensa celeste del bene operato in terra. Morì ai 22 di Marzo 1877.

(1) Citiamo fra queste « Alla memoria di M. F. Nardi. — v. La Voce della Verità, 24 Marzo 1877. — Elogio funebre di M. F. Nardi per Fr. Girolamo Pio Saccheri — Roma, 1877. »

ELENCO DEGLI SCRITTI PUBBLICATI

DA MONSIGNOR FRANCESCO NARDI

1. Dissertatio de ecclesiae Aquilejensis origine, Venetiis 1837.
2. Due cantici di Mosè tradotti letteralmente, con note filologiche, pubblicati per le felici nozze Nardi-Lucheschi, Padova 1839.
3. Sull'origine dall'arte del ricamo, cenni storici, Padova 1839.
4. Tre documenti della famiglia Morosini pubblicati la prima volta in occasione delle felicissime nozze del conte Luigi Michiel, guardia nobile di Sua Maestà e assessore municipale, colla contessa Annetta Morosini, Padova 1840.
5. Cenni intorno al metodo originario d'insegnamento nel Seminario di Padova del prof. Ab. Prosdecimo Zabeo, pubblicati per la prima volta in occasione delle felicissime nozze Da Rio-Rubbi, Padova 1841.
6. Procatechesi, ossia sermone precedente alle catechesi del s. Padre Cirillo arcivescovo gerosolimitano, voltata dalla greca alla nostra favella e dedicata a Monsignor Manfredo nob. Bellati, nel dì che prese possesso della sede vescovile di Ceneda, Padova 1843.
7. De juris canonici dignitate et utilitate praelectio, dicta quum eiusdem juris cathedram in C. R. patavina scentiarum Universitate primo conscendit, Patavii 1843.
8. Alcune favole di Lokmano il sapiente, voltate dall'arabo con cenni storici, Venezia 1847.
9. Delle condizioni della Chiesa cattolica in Europa alla fine del 1846, Padova 1847.
10. Lettera a Giuseppe Mazzini in risposta alla sua lettera a Pio IX, Venezia 1848.
11. Il Cristianesimo causa primaria della civilizzazione moderna, orazione inaugurale, detta nella grande aula dell'I. R. Università di Padova, nella solenne apertura di tutti gli studii, estratto dalla Pragmalogia cattolica Maggio e Giugno 1847, nuovamente ristampata nel 1851.
12. Parole agli studenti di Padova nel riprendere lo insegnamento ai medesimi, Padova 1849.
13. Della Chiesa cattolica in Inghilterra, lettera nel 1850, più volte stampata, 4 edizione, Roma 1856.

14. Dei progressi del cattolicismo in Inghilterra, lettera ad un amico, pubblicata nel faustissimo avvenimento alla sede vescovile di Concordia di Monsignor Angelo Fusinato, Padova 1851.
15. Orazione in lode dei benefattori defonti della pia casa di ricovero in Padova, detta il 27 Maggio 1852 nella chiesa parrocchiale di santa Maria dei Servi, Padova, 1852.
16. Article extrait du journal archives israélites recueil mensuel religieux, moral et littéraire, par une société d'hommes de lettres, sous la direction de S. Cahen..... suivi de la réponse, Padoue 1852.
17. Risposta alla intolleranza di un sapiente in Francia, 1852.
18. Studi sui dialetti della lingua italiana, lettura accademica, Padova 1852.
19. La flotta inglese a Salamina, brano di un viaggio, pubblicato per le felicissime nozze del signor Gonippo Rossi I. R. vice-segretario dell'eccelso Governo Generale colla signora Clelia Bocoli, Padova 1853.
20. Orazione funebre pel prof. Racchetti di Padova, Roma 1854.
21. Elementi di diritto ecclesiastico, 2ª edizione aumentata e corretta, vol. 3, Padova 1854.
22. Sulla storia della Geografia, discorso tenuto nel dì 9 Gennaio 1855 nell'Università di Padova, in cui si inaugurò il novello insegnamento, 1855.
23. Sulla spedizione nell'Africa centrale impresa di Richardson e Barth, memoria, Padova 1855.
24. Una visita al Serrajo e a s. Sofia di Costantinopoli nel Settembre 1852, pubblicata per le faustissime nozze del conte Girolamo Arnaldi colla signora Cleofe De Leoni, Padova 1855.
25. Studii sul presente progresso europeo, memoria letta nella tornata 30 Marzo 1856 nella I. R. Accademia di scienze, lettere ed arti, Padova 1856.
26. Sulle più alte e più basse temperature assolute osservate nell'emisfero boreale, e sulla esistenza di un mar polare libero dai ghiacci, memoria letta all'I. R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova, Padova 1857.
27. Diritto matrimoniale cattolico, aggiuntevi le nuove leggi intorno al matrimonio, Padova 1857.
28. Lettere di Germania, Padova 1857.
29. Annotazioni alla lettera di D. Giovanni Beltrame missionario apostolico, scritta dall'Africa centrale, Padova 1858.
30. Informazione letta nella conferenza di san Vincenzo De' Paoli in Padova li 15 Marzo 1858.

31. I Papi che prepararono il tempo di s. Gregorio VII, discorso letto nell'Accademia di Religione cattolica, Roma 1859.
32. Elogio funebre di Monsignor Luigi Flir Uditore eletto di Sacra Rota, recitato il 16 Marzo 1859 nella chiesa di s. Maria dell'anima in Roma, 1859.
33. Se la corrente del Golfo abbia influenza sui climi di Europa, comunicazione, 1859.
34. Sui recenti progressi della geografia. Atti dell'Accad. Pontif. de' Nuovi Lincei, Ann. XIII, sess. II, 8 Gennaio 1860.
35. Osservazioni sul dispaccio del 27 Ottobre 1860 di lord Giovanni Russell, ministro degli esteri di Gran Brettagna, Roma 1860.
36. Del preteso platonismo della Religione cristiana, memoria letta nell'Accademia di Religione cattolica il 26 Luglio 1860, Roma 1860.
37. Del clima di Gondocoro, — Atti dell'Accad. Pontif. de Nuovi Lincei, Ann. XIV, sess. V, 7 Aprile 1861.
38. Sul danaro di s. Pietro, discorso tenuto il 6 Agosto 1861 nella Basilica Eudossiana di s. Pietro in Vincoli, in occasione dell'annua solennità dell'arciconfraternita di s. Pietro, Roma 1861.
39. Oratio habita in solemni aperitione S. Romanae Rotae die 18 Novembris 1861.
40. Ad Ernesto Filalete sull'obbligo del Vescovo Romano e Pontefice Massimo di risiedere a Roma, risposta, Roma 1861.
    Seconda risposta, Roma 1862.
41. Diffusione geografica della Vite. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, Anno XV, sess. III, 2 Febbraio 1862.
42. Sui più recenti progressi della Geografia. Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, Ann. XVI, sess. I, 7 Dicembre 1862.
43. Roma e i suoi nemici, al signor De la Guèronnière, Roma 1862.
44. Quattro parole al signor Cayla autore del libro — *du Pape et Empereur*, — Roma 1860, Torino 1862.
45. Sui principii dell'89, discorso letto nell'Accademia di Religione cattolica il 12 Giugno 1862, Roma quarta edizione 1876.
46. Riflessioni sulla nota del 15 Febbraio 1860 del signor Thouvenel ministro degli esteri dell' impero francese, Torino 1862.
47. S. Bernardo, s. Caterina da Siena e Carlo Magno sul potere temporale del Papa, al signor Boujean senatore, Torino 1862.
48. De Romana s. Petri Archisodalitate, oratio habita die 5 Junii 1857 in aedibus Principis Ursini, Romae 1862.

49. Il Santo Padre in Anagni il 20 Maggio 1863, 2ª edizione riveduta e corredata di documenti, Roma 1863.
50. Sulla scoperta delle origini del Nilo fatta da Speke e Grant. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, Ann. XVII sess. II, 3 Gennaio 1864.
51. Visita dell'Imperatore e Imperatrice del Messico al Santo Padre, Roma 1864.
52. Parole finali all' Accademia sacra tenutasi al Castro Pretoriano il 21 Marzo 1864.
53. Intorno alla Sacra Congregazione dell' Indice, lettera al signor Rouland già ministro dell' istruzione pubblica e dei culti in Francia, ora senatore, 1865.
54. Sui progressi più recenti della geografia generale. Atti dell'Accademia Pont. de' Nuovi Lincei, An. XVIII, sess. IV, 5 Marzo 1865.
55 Pio IX fautore delle belle arti, discorso letto nell' Accademia Tiberina raccoltasi solennemente il 25 Giugno a festeggiare l' anniversario della coronazione, Roma, 1865.
56. Sugli scritti del card. Niccola Wiseman arcivescovo di Westminster, discorso tenuto nell'Accademia di Religione cattolica il dì 11 Maggio 1865, Roma 1865.
57. Discorso tenuto nella chiesa del Gesù alla conferenza della società di s. Vincenzo de' Paoli il dì 8 Decembre 1864, e pubblicato in occasione delle felici nozze del conte Francesco Bruschi-Falgari colla contessa Matilde Marescalchi, Roma 1865.
58. Discorso letto nella solenne Tornata del 17 Decembre 1865 dell'Accademia pontificia dell'Immacolata Concezione, Roma 1865.
59. Lettera a S. E. il signor Troplong, Presidente del Senato francese, in risposta a quella scrittagli dal duca di Persigny, quarta edizione italiana, Venezia 1865.
60. Ricordi di un viaggio in Oriente, Trieste 1854, e ripubblicati per le felici nozze del conte Cesare Meniconi-Bracceschi guardia nobile di Sua Santità, colla contessa Maddalena Savorgnan di Brazzà, Roma 1866.
61. Relazione sulle bottiglie galleggianti, come mezzo di esplorare le correnti marittime. Atti dell' Accad. Pontif. de' Nuovi Lincei, An. XIX, sess. II, 7 Gennaio 1866.
62. Scoperte del signor Samuel White Baker nel bacino delle sorgenti del Nilo. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, An. XX, sess. I, 2 Decembre 1866.
63. Asisi e le soppressioni, lettera al signor avv. Grassi in Firenze, Roma 1866, Trieste 1867.

64. Sullo stato presente dei lavori pel taglio dell'istmo di Suez. Atti dell'Accad. Pontif. de' Nuovi Lincei, An. XX, sess. IV, 10 Marzo 1867.
65. Elogio funebre di Nicola Cavalieri San Bertolo, commendatore dell'O. P. di s. Silvestro, Presidente del Collegio filosofico dell' Università della Sapienza, del Consiglio d'arte e dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, letto nelle sue solenni esequie celebrate a cura della stessa Accademia nella chiesa di Ara-coeli il dì 11 maggio 1867. Atti dell'Accad. Pontif. de' Nuovi Lincei, An. XX. sess. VII, 22 Aprile 1867.
66. La sola dottrina di Pietro può condurre alla civiltà i popoli barbari, discorso letto nella seduta dell' Accademia di Religione cattolica il dì 13 Giugno 1867, Roma 1867.
67. Parole al Ministro Rattazzi sulla soppressione degli enti morali, stampate nel giornale l' *Osservatore Cattolico* di Milano, 1867,
68. Notizie intorno all'illustre viaggiatore africano David Livingstone. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, An. XXI, sess. II, 9 Febbraio 1868.
69. Sul Dott. Livingstone. Nota. Atti dell'Accad. Pontif. de' Nuovi Lincei, Ann. XXI, sess. IV, 19. Aprile 1868.
70. Discorso in lode del card. Ludovico dei Principi Altieri, letto nella solenne tornata dell'Accademia pontificia Tiberina li 26 Aprile 1868, Roma 1868.
71. Memorie e pensieri sull' Irlanda, Milano 1868.
72. Verità della Religione cristiana cattolica dimostrata sistematicamente, terza edizione riveduta, Roma 1868.
73. Ricerche sui limiti della vita nel mare profondo. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, An. XXII, sess. V, 18 Aprile 1869.
74. Se la corrente del Golfo abbia influenza sui climi d'Europa. Atti dell'Accademia Pontif. de' Nuovi Lincei, Ann. XXII, sess. VII, 6 Giugno 1869.
75. Sulla teorica della Religione e dello Stato del conte Mamiani e particolarmente del suo ultimo capo sul Concilio, discorso letto nell'Accademia pontificia di Religione cattolica nella seduta del 1 Luglio 1869, Roma 1869.
76. Il Concilio ecumenico e i diritti dello Stato, risposta all' opuscolo *Le Concile Oecumenique et les droits de l'Etat*, Milano 1869.
77. Notizie relative all' illustre viaggiatore Livingstone. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, Ann. XXIII, sess. II, 2 Gennaio 1870.
78. Sull'ultima lettera di monsignor Vescovo d'Orleans, osservazioni, seconda edizione, Napoli 1870.
79. Il Pontificato Romano nella storia, discorso letto nell'Accademia pontificia Tiberina il dì 26 Giugno per festeggiare l'anniversario della corona-

zione di Sua Santità il Sommo Pontefice Pio IX gloriosamente regnante, Roma 1870.

80. Risposta al libercolo — *Pace alle coscienze conturbate per l'annessione di Roma* — pel rev. Giacomo Weitgecker, Roma 1871.

81. Notizie del Dott. Livingstone. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, Ann. XXIV, sess. I, 5 Marzo 1871.

82. Sui terreni auriferi di California ed Australia. — Parte prima, California. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, Ann. XXIV, sess. IV, 11. Giugno 1871.

83. Notizie Geografiche — Livingstone — Gulf - Stream — Viaggio in Patagonia del luogotenente Musters. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, Ann. XXIV. sess. V, 9 Luglio 1871.

84. Sulle ultime ricerche nell'Oceano polare artico. Atti dell'Accad. Pontif. de' Nuovi Lincei, Ann. XXV. sess. I, 17 Decembre 1871.

85. Sul significato di alcune parole, discorso tenuto all'Accademia pontificia Tiberina li 8 Maggio 1867, Roma 1871.

86. Del Museo Vaticano, opera e proprietà dei Pontefici, discorso letto all'Accademia pontificia di Archeologia nella seduta del 26 Gennaio 1871.

87. Sui terreni auriferi di California ed Australia, nota, Roma 1871.

88. Un viaggio a Copenaghen, Roma 1872.

89. Sul Dott. Livingstone. — Spedizione polare artica Austro–Ungherese. Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, Ann. XXV, Sess. VI, 26 Maggio 1872.

90. Spedizione polare artica Austro-Ungherese. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, Ann. XXV, sess. VII, 30 Giugno 1872.

91. Due spedizioni inglesi nell'Africa. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, Anno XXVI, sess. I, 15 decembre 1872.

92. Sull' *Ofir* della sacra scrittura, discorso letto all'Accademia pontificia di Archeologia il 25 Giugno 1872, Roma 1872.

93. Le ultime spedizioni polari artiche e il mare libero dai ghiacci. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, Anno XXVI, sess. VI, 6 Luglio 1873.

94. Ricordi di viaggi, 1873.

95. Conferenza teuuta alla Società primaria per gli interessi cattolici di Roma il dì 29 Aprile 1874, Roma 1874.

96. Elogio funebre di Giuseppe Agostino Salomoni prete della missione della Casa di Roma, già Vescovo di Cuneo, prelato domestico e assistente al so-

glio pontificio, detto nella chiesa della Missione il dì 11 Novembre, Roma 1874.

97. S. Bonaventura, parole, 1874.
98. Sul tentativo anti-cattolico in Inghilterra e l'opuscolo dell'onorevolissimo signor Guglielmo Gladstone, membro del Parlamento, osservazioni, Roma 1875.
99. Europei in America avanti Colombo, discorso letto nell'adunanza degli Arcadi del 9 Giugno 1875, Roma 1875.
100. Istruzioni date alla spedizione inglese partita per le regioni artiche. Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei, Anno XXVIII, sess. VII, 20 Giugno 1875.
101. Orazione funebre del R. P. Melchiore Freyd della Congregazione di Santo Spirito ed immacolato cuore di Maria già Superiore del Seminario francese, detta nella chiesa di santa Chiara il di 13 Aprile 1875, Roma 1875.
102. Spedizione nell'Africa equatoriale del conte Pietro di Brazzà — Savorgnan — Notizie con corrispondenze. Atti dell'Accad. Pontif. de' Nuovi Lincei, Anno XXIX, sess. V, 23 Aprile 1876.
103. Sul libro del Rmo signor can. G. Audisio, *Della Società politica e religiosa rispetto al secolo decimonono*, osservazioni, Roma 1876.
104. Trattati religiosi popolari, Roma 1877.

N. B. Esistono pure Opere di Statistica ed innumerevoli articoli scritti per molti giornali cattolici tanto esteri che italiani.

COMUNICAZIONE

Il segretario presentò agli adunati, a nome del ch. P. Timoteo Bertelli, membro corrispondente, la terza parte della Memoria intitolata: *Riassunto delle osservazioni microsismiche fatte nel Collegio alla Querce di Firenze*, e *delle principali riflessioni teorico-sperimentali dedotte dalle medesime dal* 1870 *al* 1875. Questa terza parte comprende principalmente una discussione intorno alle relazioni fra i moti microsismici ed i barometrici e magnetici; le ricerche fatte dal ch. Grablovitz sui rapporti fra le agitazioni microsismiche di Firenze e l'azione lunisolare delle maree, il complemento delle osservazioni microsismiche e curve relative da osservazioni posteriori; sviluppo e conferma di alcune delle deduzioni precedenti con alcune note dichiarative in fine. — La pubblicazione estesa della suddetta Memoria per ragioni tipografiche è stata rimandata al volume dell' anno seguente.

COMUNICAZIONI DEL SEGRETARIO

1. Proposte di cambio cogli Atti della nostra Accademia domandate dall'Accademia Olimpica di Vicenza e dalla *Société mathématique à Amsterdam*, le quali vennero approvate.

2. Lettere dell' Illmo Pro Vicario generale dell' Emo Card. De Angelis colla quale a nome di questi ringrazia l'Accademia degli augurii inviati in occasione della ricorrenza del giorno onomastico del nostro Emo Protettore.

3. Il ch. sig. Lamberto Cappanera, Direttore del periodico *L'elettricista*, offre una sua versione dall' inglese, con note ed aggiunte, dell'opera di Fleeming Jenkin « *Elettricità* e *Magnetismo*. »

COMITATO SEGRETO

Il Comitato Accademico propose all'officio di Tesoriere il ch. sig. Conte Ab. Francesco Castracane degli Antelminelli, e l'Accademia lo elesse per acclamazione.

SOCI PRESENTI A QUESTA SESSIONE

Prof. M. Azzarelli – P. G. Foglini – P. S. Ferrari – P. F. Provenzali – F. Guidi – Commend. A. Cialdi – Dott. Colapietro – Cav. G. Olivieri – Prof. Tito Armellini – Commend. C. Descemet – Conte Ab. F. Castracane – Principe D. B. Boncompagni – Prof. M. S. de Rossi, Segretario.

L' adunanza aperta legalmente alle ore 6 pom. fu chiusa alle 7 $^3/_4$ pom.

OPERE VENUTE IN DONO

1. *Abhandlungen der mathematisch-physicalischen classe der königlich Bayerischen akademie Wissenschaften*. Zwölften bandes dritte abtheilung. — München, 1877. In 4.°
2. *Annalen des Physikalischen central-observatoriums herausgegeben von H. Wild*. — Jahrgang 1875. — St.-Petersburg 1876. In 4.°
3. *Archif, uitgegeven door het wiskundig genootschap. onder de zinspreuk: een onvermoeide arbeid homt alles te boven. te Amsterdam*. — 1ᵉ e 2ᵉ Deel, 1856—1866. — Derde Deel. Eerste Stuk. Met 4. Platen, Derde Deel. Tweede Stuk. Met 1 Plaat, Derde Deel. Derde Stuk. Met 2 Platen, Derde Deel. Vierde Met 2 Platen. Amsterdam ecc. 1859—1866, 1870, 1871, 1873, 1875. In 8.°
4. *Atti del Reale Istituto d' incoraggiamento alle scienze naturali economiche e tecnològiche di Napoli*. — 2.ª Serie — Tomo XIII. — Napoli 1876. In 4.°
5. *Atti dell'Accademia de' Lincei*. Anno CCLXXIII. 1875—76. Serie seconda — Volume III.° — Roma ecc. 1876. In 4.°
6. *Atti della R. Accademia delle scienze di Torino pubblicati dagli Accademici Segretari delle due Classi*. — Vol. XII, Disp. 2ª e 3ª Gennaio, Febbraio e Marzo 1877. — Torino In 8.°
7. *Bollettino dell'Osservatorio della Regia Università di Torino*. Anno XI. (1876). — 1877. Obl.
8. *Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétersbourg*. — Tome XXIII. (Feuilles 12—25) In 4.°
9. *Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou*. — Année 1876. N.° 2—3. — Moscou, ecc. 1876. In 8.°
10. *Bullettino Meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, con corrispondenza degli Osservatorii di Alessandria, Volpeglino e Lodi, e delle altre Stazioni meteoriche del Piemonte* — Vol. VI. Num. 10, 31 Ottobre 1871. In 4.°
11. *Bullettino Meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, con corrispondenza dell'Osservatorio di Piacenza e delle altre stazioni meteoriche italiane delle Alpi e degli Appennini*. Vol. X, Num. 11—12. Altitudine 258ᵐ.50, Novembre e Dicembre 1875. — Vol. XI, Maggio 1876, Num. 5. — Vol. XI. Marzo 1876, Num. 3. In 4.°
12. *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche*. Tomo X, Gennaio e Febbraio 1877. — Roma ecc. 1877. In 4.°
13. CAPPANERA (LAMBERTO). — *Elettricità e magnetismo, di* Fleeming Jenkin, *Professore all'Università di Edimburgo — Terza edizione — Versione dall' inglese con note ed aggiunte di Lamberto Cappanera*, — Firenze 1877 in 8.°
14. *Nieuw Archief noor Wiskunde*. — Deel I. Stuk 1, 2, Deel II. — Amsterdam, ecc. 1875—1876. In 8.°
15. *Procedings of the Royal Institution of Great Britain*. — Vol. VIII. — Part. I, II. No. 64—65. London, ecc. — May, December 1876. In 8.°
16. *Rassegna Medico Statistica della città di Genova*. — Anno 1877. — Mese di Febbraio, in fol.
17. *Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche*. Anno XVI. Fascicolo 4.° Aprile 1877. In 4.°
18. *Taschenbuch für Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie. Von D. R. Wolf, Professor in Zürich. Fünfte, neu durchgearbeitete*, ecc. = Zürich, ecc. 1877. In 16.°

INDICE DELLE MATERIE
DEL VOLUME XXX.
(1876–1877)

MEMORIE E NOTE

Pagine

Di alcune linee tracciate sul cilindro retto a base circolare. Nota del Prof. *Mattia Azzarelli*. 1
Breve osservazione sull'ultima memoria del Sig. Conte Abate Francesco Castracane. Nota del P. *Giuseppe Gagliardi* dell' Istituto della Carità, socio corrispondente . . 45
Sulle protuberanze e le macchie solari osservate nel 1876. Decima quinta comunicazione del P. *A. Secchi* 51
Metodo generale per costruire per punti le linee del second'ordine. Nota del Prof. *Mattia Azzarelli* 64
Osservazioni e note ad elucidazione dello sviluppo delle Diatomee, del Sig. Conte Ab. *Francesco Castracane* 69
Notizie ed osservazioni sulla caduta di pietre avvenuta in Supino ai 14 Settembre 1875. Nota del Prof. Cav. *Michele Stefano De Rossi* 80
La nuova stella del Cigno. Nota del P. *Angelo Secchi* 91
Florula del Colosseo. Comunicazione della Sig.ª Contessa *Elisabetta Fiorini Mazzanti* . 97
Esame di una calcare ad ippuriti che esiste nei dintorni di Terracina. Memoria dell' ingegnere *Augusto Statuti* 106
Quadri statistici topografici giornalieri dei terremoti avvenuti in Italia negli anni meteorici 1875—1876 e segnatamente del massimo sismico prenestino del 26 Ottobre 1876. Memoria del cav. Prof. *Michele Stefano De Rossi* 114
Intorno alcune relazioni del sistema planetario con i satellitali. Memoria del Prof. *Tito Armellini* 143
Coordinate trilineari e loro applicazione alla linea retta e alle curve di secondo ordine in generale. Memoria del P. *Giacomo Foglini* 159
Nouvelles formules pour réduire à un carré la valeur d'un polynôme rationnel du quatrième degré. Par le Père *Th.le Pepin S. J.* 211
Analisi microscopica di un deposito di Diatomee dei monti Livornesi. Memoria del Sig. Conte Ab. *Francesco Castracane* 141
Sopra la relazione fra i massimi e minimi delle macchie solari e le straordinarie perturbazioni magnetiche. Comunicazione VII, del P. *G. Stanislao Ferrari*. . . . 251
Intorno ai cartografi italiani e ai loro lavori manoscritti specialmente nautici. Appunti e questioni di *Cornelio Desimoni*. 262
Questioni sopra Saturno. Memoria del P. *Angelo Secchi* 281
Applicazione del Discriminante nullo alla geometria. Nota del Prof. *Mattia Azzarelli*. 290
Cenni storici dei fari antichi più famosi e di alcuni moderni compresi quelli d'Ancona, Civitavecchia, Ostia, Anzio, e Circèo del Comm. *Alessandro Cialdi*. . . . 303
Nuovi istrumenti sismici derivati dall'autosismografo inventati e descritti dal Prof. Cav. *Michele Stefano De Rossi* 326
Intorno ad un documento inedito relativo a Niccolò Copernico. Memoria di *B. Boncompagni* 341
Studii sulle diatomee. Memoria del Conte Abate *Franesco Castracane* 399
Sulla variazione di temperatura osservata nelle acque termominerali. Nota del Prof. *Michele Stefano De Rossi*. 432
Sulla cometa Winnecke. Nota del P. *Angelo Secchi*. 436
I Papi e il Tevere. Memoria del Prof. *Tito Armellini* 439
Sopra alcuni fenomeni rilevanti per la teoria del magnetismo. Esperienze e deduzioni dell' Ingegnere *Filippo Guidi*. 458
Riassunto delle ricerche intorno alla relazione fra i massimi e minimi delle macchie solari e le perturbazioni magnetiche del P. *G. Stanislao Ferrari* 465
Notizie biografiche di Monsig. Franceseo Nardi, con elenco degli scritti pubblicati dal medesimo 483

COMUNICAZIONI

Scoperta di una nuova stella, del P. Angelo Secchi 47
Fenomeni osservati in Palestrina sul terremoto, del Prof. Tito Armellini. 47

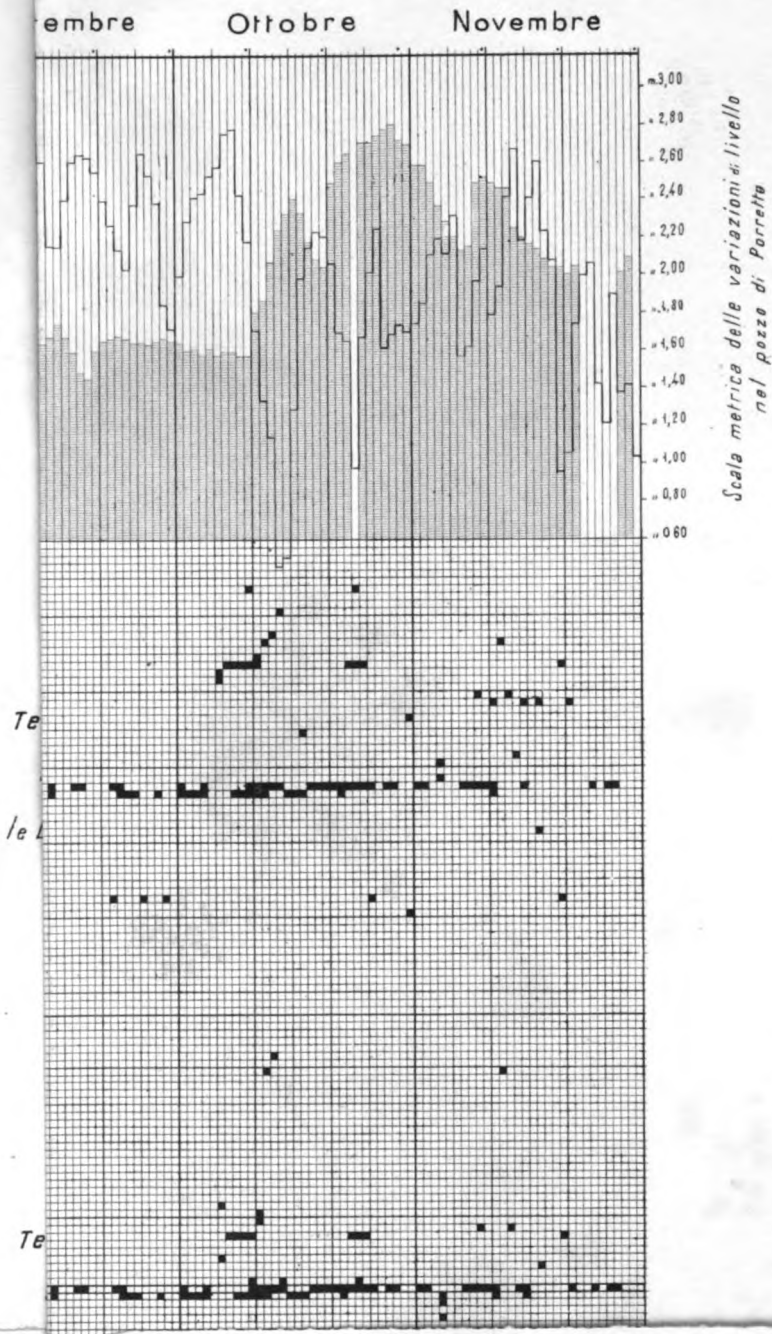
Memoria eretta nel cimiterio di Ariccia al prof. Barnaba Tortolini da D. Baldassarre Boncompagni. 47
Parole aggiunte sulla precedente comunicazione del prof. M. S. De Rossi, del P. Angelo Secchi 86
Di una proprietà dall'aria tonante del Prof. Tito Armellini 87
Presentazione di una memoria del Sig. Roberto Lawley fatta dal Conte Ab. Francesco Castracane 88
Presentazione di un'opera del ch. Sig. Prof. Antonio Favaro fatta dal Prof. Cav. Michele Stefano De Rossi. 88
Presentazione di una memoria del ch. P. Pépin fatta da D. B. Boncompagni . . . 238
Presentazione di opuscoli del ch. Prof. Seguenza fatta dal Prof. Cav. Michele Stef. De Rossi. 238
Le esperienze del signor Romilly, del Prof. Tito Armellini 277
Presentazione di una memoria del Cav. de Simoni fatta da D. B. Boncompagni . . . 278
Terremoto di Milano — Piacenza del 21 Febraio 1877, del Prof. Cav. Michele Stefano De Rossi 278
Aggiunta alle cose esposte dal de Rossi nella presentazione della sua nota, del P. A. Secchi. 438
Osservazione sullo stesso argomento del Conte Ab. F. Castracane 438
Presentazione, fatta dal Segretario, della terza parte di una memoria del ch. P. Timoteo Bertelli 491

COMUNICAZIONI DEL SEGRETARIO

Lettera del Prof. Barilari 48
Lettere delle Accademie di Cherbourg, Nancy, Stuttgärt 48
Lettera del Prof. Dorna 48
Richiesta di cambio degli Atti 48
Circolare dell'Accademia delle Scienze di Venezia 48
Lettere dei Professori Galli, Joubert e Cav. de Simoni 48
Lettera dell'Emo Card. Segretario di Stato 48
Collezione geologico-paleontologica proveniente dal Belgio 48
Progetto di scientifico omaggio a S. S. in occasione del suo giubileo episcopale . . 88
Lettera dell'Emo De Angelis 88
Richiesta di cambio del periodico « L' Elettricista 88
Relazione del Comitato Accademico per l'ordine d'anzianità dei ch. Sig. Descemet, P. Foglini e Prof. Statuti. 88
Lettera del k. k. Sternwarte di Vienna 89
Lettera della R. Società delle scienze di Upsal 89
Annunzio della morte del Prof. D. Ottaviano Astolfi 238
Relazione circa la compilazione di un volume straordinario da offrirsi a S. S. . . 238
Lettera del sig. P. Zezi 280
Lettere alle Accademie di Stuttgart, des Stanislas di Cherbourg, di Upsal 280
Proposta di cambio colla *Revue bibliographique* 280
Presentazione del Vol. XXIX degli Atti alla Santità di N. S. 398
Annunzio della morte dell' illustre Monsig. Nardi 398
Cambio di tutta la serie dei nostri Atti, con quelli dell'Accademia di Stuttgart . . 398
Id. colle osservazioni meteorologiche dell'osservatorio di Pesaro 398
Proposta di cambio dei nostri Atti coll'opera *Hortus botanicus Panormitanus* del ch. Sig. A. Todaro 398
Lettere del ch. P. A. Secchi, e del ch. Ingeg. F. Guidi 398
Lettera del ch. Sig. Cappanera 398
Lettere dell'Emo Card. F. De Angelis 438
Proposte di cambio degli *Atti* 491
Lettera dell' Illmo e Rmo pro-vicario dell'Emo card. de Angelis 491
Dono del ch. Sig. Lamberto Cappanera, dell'opera di Fleeming Jenkin « Elettricità e Magnetismo 491

COMITATO SEGRETO

Elezione del Tesoriere 491

Soci presenti alle diverse sessioni 48, 89, 238, 280, 398, 438, 491
Opere venute in dono 48, 89, 238, 280, 398, 438, 492

Registratore del Protosismografo di M.S. de Rossi

Lit BULLA Roma

Lit BULLA Roma

Registratore del Protosismografo di M.S. de Rossi